

Sakari Rinta-Valkama

Kuinka valita oikeat työkalut

Elokuvaajan haasteet kuvausvälineen valinnassa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Medianomi

Elokuva ja televisio

Opinnäytetyö

15.4.2016

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Sakari Rinta-Valkama Kuinka valita oikeat työkalut: Elokuvaajan haasteet kuvausvälineen valinnassa 54 sivua + 3 liitettä 15.4.2016
Tutkinto	Medianomi
Koulutusohjelma	Elokuva ja televisio
Suuntautumisvaihtoehto	Kuva ja leikkaus
Ohjaaja	Kuvauksen lehtori Jouko Seppälä
<p>Tässä opinnäytetyössä tutkitaan kameran valintaan liittyviä kysymyksiä eritoten kuvaajan näkökulmasta. Pyrkimys on selvittää, mitä tulee huomioida kuvausvälineestä päätettäessä koko elokuvan tekoprosessin kannalta. Kuvaajan tehtävä on toimia teknis-taiteellisena työnjohtajana ja elokuvan visuaalisen ilmeen laadunvalvojana ennakkosuunnittelusta aina lopulliseen esityskopioon. Kameravalintaan liittyy laajaa ymmärrystä elokuvan tavoitteista ja monialaista tietotaitoa sekä sosiaalista kanssakäyntiä, mikä kaikki vaikuttaa lopulliseen päätökseen.</p> <p>Opinnäytetyössä käsitellään kysymystä teknisestä, taiteellisesta ja taloudellisesta näkökulmasta erilaiset lopputuotteet huomioiden. Aihetta tarkastellaan lähihistoriasta tämän päivän tilanteeseen ja mahdollisiin tulevaisuudennäkymiin. Pääasiassa keskitytään 2000-luvulle ja nykyhetkeen. Teknisessä osiossa syvennytään eteenkin digitaalisen elokuvakameran kuvaus- ja tallennusteknisiin ominaisuuksiin. Huomioon on otettu elokuvan tekoprosessin eri työvaiheet, jotka vaikuttavat kameran valintaan ja työnkulkua pyritään valottamaan yksityiskohtaisesti. Esimerkkitapauksessa syvennytään ratkaisuihin, jotka ovat osoittautuneet merkittäviksi elokuvan kuvaamisen kannalta.</p> <p>Opinnäytetyö perustuu tekijän omiin havaintoihin ja kokemukseen elokuva- ja TV-alalla, ajankohtaisiin lehti- ja verkkoartikkeleihin ja alan kirjallisuuteen. Opinnäytetyöhön on haastateltu useampaa sukupolvea edustavia suomalaisen elokuva-alan huippuja. Haastateltavina on ollut eritoten kuvaajia sekä jälkituotannosta ja värimäärittelystä vastaavia henkilöitä. Myös kamera-assistentin ja tuottajan näkökulma on otettu huomioon.</p> <p>Kameravalinta on lopulta usean asian summa, ennen kaikkea tulee ymmärtää mitä ollaan tekemässä. Kuvaajan tulee ottaa huomioon kokonaisbudjetti, osata kommunikoida eri osastojen välillä ja pitää mielessä elokuvan tekotapa – metodi – ja tehdä päätökset taiteelliset tavoitteet edellä. Kameran valinnan tulee tukea koko tekoprosessia ja olla mahdollisimman huomaamaton elementti sisällön taltioimiseen ja materiaalin työstämiseen jälkitöissä lopulliseen muotoonsa. Kuvaajan ei tarvitse osata jokaista kameraa ja ohjelmistoa ulkoa, mutta täytyy ymmärtää kameroiden yksilölliset ominaisuudet ja tunnistaa sopivat käyttömahdollisuudet, joiden perusteella elokuva saadaan toteutettua.</p>	
Avainsanat	Elokuva, TV, kamera, kuvaaja, tekniikka, estetiikka, työnkulku

Author Title Number of Pages Date	Sakari Rinta-Valkama Right Tools for the Job – Cinematographer's Challenge of Choosing the Right Camera 54 pages + 3 appendices 15 April 2016
Degree	Bachelor of Arts
Degree Programme	Film and Television
Specialisation Option	Cinematography and Editing
Supervisor	Jouko Seppälä, Senior Lecturer in Cinematography
<p>In this Bachelor's thesis, the main question is to determine how to choose the right camera as the cinematographer and which are the essential aspects one needs to understand in order to make that choice. The cinematographer is in charge of the visual look of the film from the pre-production to the final copy of the movie.</p> <p>The thesis considers the question from technical, economical and artistic points of view. The history of the movie camera is covered from recent past to the outlook of near future, mostly considering the 21st century and the present day. The technical chapter gives an overview of shooting on film and discusses in more detail the aspects of digital capture. When considering the choice of the camera, it is critical to understand the different phases of production from pre-production to capturing the action, post-production and the final copy for the big screen of a movie theater or a computer or TV screen.</p> <p>The study is based on the practical experience of the author in the field of cinema and television, as well as literature and topical articles on the internet and magazines dealing with the aspects of a movie camera. The author has interviewed top of the line Finnish film industry professionals of different generations. The interviewees have mostly been cinematographers and camera assistants, but the opinions of the producer, post-production supervisor and the colorist have also been taken into consideration.</p> <p>The choice of the tool – camera – is after all an important decision and the sum of many things. As a cinematographer, it is essential to understand the goal of the final product. One also has to keep in mind the budget, fluent communication between the departments and the method of filmmaking while always aiming to the desired artistic goal. The choice of camera should be the best one for the entire production in all the aspects from capturing the material to processing it in post-production. It is not necessary for the cinematographer to understand every technical detail of each camera and software. Instead, one should understand the differences between various tools and to recognize the right quality of a camera that serves the production best in terms of budget, method and the desired aesthetic look of the film.</p>	
Keywords	Cinema, TV, camera, cinematographer, workflow

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Historia	2
2.1	Filmin aikakausi (1900-luku)	2
2.2	Digitaalinen vallankumous (2000-luku)	4
3	Tekniikka	9
3.1	Filmi	9
3.2	Digitaalinen sensori	11
3.3	Raw- ja Log-tallennus	15
3.4	Kameratyyppejä	17
4	Tekniset, taiteelliset ja taloudelliset (valinta)perusteet	19
4.1	Haastateltavien esittely	20
4.2	Työn kulku (Workflow)	21
4.2.1	Ennakkosuunnittelu	22
4.2.2	Kuvausvaihe	26
4.2.3	Jälkityöt	31
4.3	Kehitys- ja parannusehdotuksia	33
5	Esimerkkitapaus: Slumdog Millionaire (2008)	36
6	Tulevaisuuden näkymät	40
7	Yhteenveto	47
	Lähteet	50
	Liitteet	
	Liite 1. Kameroiden vuokrahinnastoa Suomessa	
	Liite 2. IMAGO: Camera Comparison Chart 2015	
	Liite 3. Haastattelukysymykset	

1 Johdanto

Opinnäytetyössä tutkin millä perustein elokuvan teon tekninen sydän, valotiivis laatikko elokuvakamera tulisi valita. Elokuvan tekoprosessi on monivaiheinen järkäle: ideasta käsikirjoitukseen ja siitä jälkituotannon kautta levitykseen kestävä pitkä jatkumo, josta kuvausjakso saattaa olla kestoaltaan vain murto-osa. Kuvaukset ovat kuitenkin kenties koko elokuvanteon korttitalon kriittisin kortti – hertta-ässä. Kuvausjakso on tuotannon herkin osuus, jossa määritellään elokuvateatterin kankaalle heijastettavan taideteoksen konkreettiset raaka-aineet.

Kuvauksiin käytettävän yhden tai useamman kameran valinta vaikuttaa elokuvan esteettiseen ilmeeseen, budjettiin, kuvauspaikkoihin ja -ympäristöihin, aikatauluun, työryhmän kokoon, materiaalin hallintaan sekä jälkityöprosessiin – ja myös päinvastoin. Ennen kaikkea huomioon tulisi ottaa lopputuote, eli teoksen lopullinen formaatti, esitysmuoto ja -alusta. Kuvaaja on työnjohtaja, ohjaajan vision tulkki ja elokuvan visuaalisen ilmeen laadunvalvoja aina lopulliseen esityskopioon asti. Kuvaajan tehtävä on luovan ja suorittavan työn yhdistelmä, johon liittyy laajaa ymmärrystä edellä mainituista attribuuteista.

Nykypäivänä elokuvan ennakkosuunnittelussa kameraa valittaessa on vaihtoehtoja, mielipiteitä ja mahdollisuuksia valtavasti verrattuna elokuvan historian ensimmäiseen vuosisataan, filmin kulta-aikaan, jolloin kamera- ja materiaalivalinnat teki pääasiassa yksin kuvaaja. Esittelen aihetta lähihistoriasta tämän päivän tilanteeseen ja mahdollisiin tulevaisuuden näkymiin, keskittyen 2000-luvulle ja nykyhetkeen. Käyn läpi digitaalisen ja filmille tallentavan kameran teknisiä ja sitä kautta kuvan estetiikkaan ja tuotantoprosessiin vaikuttavia ominaisuuksia. Esimerkkitapauksessa syvennyn ratkaisuihin, jotka ovat osoittautuneet merkittäviksi elokuvan kuvaamisen kannalta.

Opinnäytetyö perustuu omiin havaintoihini ja käytännön kokemukseeni alalla sekä useampaa sukupolvea edustavien suomalaisten elokuva-alan huippujen haastatteluihin. Olen haastatellut eritoten kuvaajia, sekä nykypäivän jälkituotantopainotteisen työtavan oleellisen ammattiryhmän värimäärittelijöiden sekä tuottajien edustajia. Myös kuvauksissa kameran lähes bioteknisenä jatkeena toimivan kamera-assistentin näkökulma on otettu huomioon. Pyrin selvittämään erityisesti kuvaajan näkökulmasta, mitkä ratkaisut johtavat kameran valintaan teknisin, taiteellisin ja taloudellisin perustein ja miksi.

2 Historia

Elokuva on perinteisistä taiteenlajeista kenties monitahoisin, seitsemäs taide, kuten elokuvateoreetikko Ricciotto Canudo summasi jo viime vuosisadan alussa. Elokuvassa yhdistyy taiteeseen myös tekniikan välttämätön läsnäolo. Alussa oli vain tallennukseen vaadittava mekanismi, tallennusväline, valo ja maaginen elävä elementti, liike. Pian elokuva muuttui teknisemmäksi ja taiteellinen esteettinen elementti vahvistui. Elokuvan tekoprosessi monimutkaistui ja mukaan astui liikkuva kamera, ääni, erikoistehosteet. Kuitenkin suurin muutos teknisessä välineessä alkuvaiheen mullistusten jälkeen tapahtui lopulta yli 100 vuotta seitsemännen taiteen synnystä. Vielä uuden vuosituhannen kynnyksellä elokuva tallennettiin originaalille formaatille, filmille. Vasta 2000-luvun ensimmäisellä vuosikymmenellä filmin syrjäytti uusi tekniikka, digitaalinen elokuvaus.

2.1 Filmin aikakausi (1900-luku)

Elokuvan ensimmäisellä vuosisadalla elettiin filmin aikakautta, jolloin kuvaajan rooli oli elokuvan tallennuksen kannalta elintärkeä. Kuvaaja oli taikuri, salatieteilijä, joka taltioi maagisella laitteellaan valoa ja liikettä. Kuvaaja ymmärsi kamera- ja negatiivivalintoihin liittyvät tekijät, joka tarkoitti kemian ja fysiikan sekä optiikan ymmärrystä ja sitä kautta mahdollisti valon tarkan mittaamisen, tallentamisen ja hallinnan. Taiteilijana kuvaaja määritteli kuvaustilanteessa elokuvan esteettistä ilmettä omalla työllään ja valinnoillaan. Vain kuvaaja näki etsimensä läpi kuvaustilanteessa tallentuvan rajauksen ja tiesi valmiiseen kuvaan vaikuttavat tekniset aspektit ja esteettiset tavoitteet. Muu työryhmä, mukaan lukien ohjaaja, pääsi näkemään lopputuloksen vasta filmin kehityksen jälkeen niin kutsutuista työkopioista (engl. dailies).

Filmikameran tekniikka perustuu yksinkertaiseen mekaniikkaan: raaka valottamaton filmi kuljetetaan sitä suojaavasta kasetista filmiportin läpi, jossa yksitellen jokainen ruutu valotetaan peräkkäin vuorollaan ja valottunut filmi kuljetetaan takaisin kasetin suojiin. Erot filmikameroiden välillä liittyvät pitkälti kameran muihin kuin kuvan tallennustekniisiin ominaisuuksiin, kuten kameran fyysiseen kokoon ja mekaniikan äänekkyyteen. Valintaan vaikutti kuvausympäristö, kuvataanko hallituissa olosuhteissa studiossa, joka on rakennettu elokuvan tekoon, vai lokaatiossa, vaikeakulkuisessa maastossa, luonnossa tai urbaanissa ympäristössä. Kameran kokoon vaikuttaa myös filmin negatiivin koko, joka on suoraan verrannollinen filmikasetin ja kameran mekaniikan koon kanssa.

Standardeiksi aikanaan muodostuneista vaihtoehtoista esimerkkinä voidaan mainita ammattikäytössä vakiintuneet 16 mm-, 35 mm- ja 65 mm -negatiivit.

Kameran äänekkyyks on ollut toinen suuresti vaikuttava tekijä äänielokuvaa kuvattaessa. Ensimmäiset elokuvakamerat olivat erittäin äänekkäitä ja vasta äänielokuvan vakiinnuttua kameravalmistajat alkoivat kehittää hiljaisempia kameroita, jotka mahdollistivat äänen puhtaan tallentamisen kuvaustilanteessa.

1900-luvun puolenvälin jälkeen uusi keksintö, kuvaustilanteessa tapahtuva videomonitorointi (engl. video assist), kehitettiin kuvatun materiaalin nopeaan katseluun. Video assist tarkoittaa elokuvauksessa filmikameran filmille tallentuvan kuvan rinnakkaistallentamista videonauhalle. Laite on yleensä yhdistetty kameran etsimeen, jolloin videolle tallentuva kuva on rajaukseltaan, polttoväliltään ja jossain määrin valotukseltaan yhtenäinen filmille tallentuvan kuvan kanssa. Oton jälkeen ohjaaja pystyi nopeasti katsomaan kuvatun materiaalin videonauhalla ja myöhemmin suoraan monitorista. Tämän kaltaisen järjestelmän patentin sai Yhdysvalloissa Paul Roos 1954. (Glaskowsky 2009.)

Filmin aikakaudella kuvaajan rooli ja auktoriteetti päätöksenteossa liittyen elokuvan kamerakalustoon ja sen käyttöön säilyi suuressa arvossa, varsinkin aikana jolloin pelkästään valokuvaus oli pääasiassa ammattilaisten ja vannoutuneiden harrastajien erikoisosaamista. Filmille kuvattaessa tämä oli perusteltua myös siksi, että ammattitaitoa vaaditaan kuvattavan materiaalin määrän hallinnassa. Kuvat tulee suunnitella tarkasti ja valmistella huolella taloudellisesti kalliista materiaalista johtuen. Kuvaaja joutuu laskemaan tarkasti materiaalikertoimen, eli paljonko ja minkä tyyppistä filmiä tarvitaan kokonaisen pitkän elokuvan kuvaamiseen. Laskutoimituksessa tulee huomioida kuinka paljon kuvataan keinovalofilmille ja kuinka paljon kuvataan ulkona, jolloin usein käytetään päivänvalofilmiä. Päivänvalo- ja keinovalofilmin lisäksi valintaan vaikuttaa filmin herkkyys, eli kuinka paljon filmi vaatii valoa, ja lisäksi eri valmistajien ja filmityyppien yksilölliset ominaisuudet. Filmituotannossa filmilaatujen tunteminen ja kaluston sekä materiaalien testaaminen on elokuvaajalle erittäin tärkeää. Valinnat vaikuttavat suuresti sekä teknisiin vaatimuksiin että kuvan esteettiseen ilmeeseen – niin kutsuttuun lopulliseen filmin lookiin.

Filmille kuvattaessa kuvaajan arvovalta ja ammattitaito on edelleen säilynyt ammattiryhmän erikoisosaamisena eteenkin vanhemmalla sukupolvella edustamani nuoremman sukupolven näkökulmasta. Suomessa filmille kuvataan kuitenkin erittäin harvoin, vaikka nykyään filmille kuvaamisen loppuhinta voi olla lähes samaa luokkaa kuin kalliin, raskaan digitaalituotannon. Suurin ongelma Suomessa on se, että maasta ei enää löydy ammattielokuvafilmlaboratoriota, vaan filmit joutuu lähettämään muualle Eurooppaan kehitettäväksi.



Kuvio 1. 2000-luvulla digitaalisen tallennuksen myötä kameroiden fyysinen koko muuttui. Vasemmalla PANAFLEX MILLENNIUM XL2 -filmikamera, oikealla Arri ALEXA XT Studio -digitaalinen elokuvakamera

2.2 Digitaalinen vallankumous (2000-luku)

Digitaalinen vallankumous alkoi 1990-luvun alkupuolella. Tuolloin videojärjestelmissä ja TV-tuotannoissa vakiintuneen analogisen videonauhan rinnalle ilmestyi digitaalinen vastine. Digitaalinauhan etuna analogiseen magneettinauhaan verrattuna oli binäärikoodin mahdollistama laadun heikkenemättömyys nauhalta toiselle siirrettäessä. Vakiintunut resoluutio oli tuolloin SD (standard definition) ja tallennusjärjestelmä joko eurooppalainen PAL, jo tätä aikaisemmin kehitetty pohjiosamerikkalainen NTSC, tai harvinaisempi SECAM, joka oli käytössä lähinnä Venäjällä ja Ranskassa. Tallennusjärjestelmät perustuivat TV:stä lähtöisin olevaan lomitustekniikkaan (engl. interlaced video), joka tarkoittaa kuvattavien ruutujen jakamista juoviin siten, että jokainen ruutu sisältää

vain puolet kokonaisen kuvan juovista. Tekniikka on kehitetty liikkeen pehmentämiseen ja datan määrän vähentämiseen. Tästä johtuen elokuvaajat eivät vielä pitkään aikaan pitäneet digitaalikameroita potentiaalisena vaihtoehtona elokuvakameralle, jonka vakiintunut normaali kuvanopeus on 24 kokonaista ruutua sekunnissa – kuva on tarkempi kaikilta ominaisuuksiltaan, mutta nopea liike voi vaikuttaa hivenen nykivältä ja kuva näyttää välkkyvän. Lisäksi ongelmana oli videon resoluutio, värintoisto ja dynamiikka, jotka eivät yltäneet filmin ominaisuuksiin. NTSC tallentaa 480 juovan ruutuja lomitettuna 60 kappaletta sekunnissa (60i), mutta suurimpana ongelmana amerikkalaisessa järjestelmässä on värintoiston epätasaisuus. PAL-järjestelmä tallentaa lomitettuna 50 puolikasta 576 juovan ruutua sekunnissa (50i), mutta sillä on mahdollista tallentaa myös progressiivista kuvaa 25 kokonaista ruutua sekunnissa (25p), joka oli lähempänä elokuvan vakiintunutta kuvanopeutta. Kehittelyssä PAL oli siis sopiva pohja digitaalisille elokuvakameroille. (Wikipedia 2016a.)



Kuvio 2. Lomitettu ja progressiivinen kuva, video resoluutiot ja kuvasuhteet

Digitaalisen elokuvaamisen edelläkävijänä on toiminut brittiläinen Anthony Dod Mantle ASC, BSC, DFF¹, joka kuvasi rohkeasti Sony DCR-VX1000 -kameralla Mini-DV digitalivideonauhalle PAL-formaatilla elokuvan *Festen* (1998), jonka ohjasi tanskalainen Thomas Vinterberg. Elokuva on toisen tanskalaiselokuvan, Lars von Trierin ohjaaman

¹ ASC = American Society of Cinematographers, BSC = British Society of Cinematographers, DFF = Dansk Filmfotograf Forbund

Idioternen (1998) kanssa ensimmäisiä tunnettuja digitaalisesti kuvattuja elokuvia. Molemmat elokuvat kuuluvat osaksi Dogma 95 -liikettä, joka perustuu tanskalaisten elokuvantekijöiden luomiin tarkkoihin sääntöihin: ei keinotekoisia valaisua, ainoastaan käsivarakuvaa ja niin edelleen, tämän digitaalinen tallennus mahdollisti. Dogma tavoitteli täydellistä keskittymistä tarinaan ja henkilöihin. Festen voitti Cannesin elokuvajuhlien Grand Jury -palkinnon 1998. (Wikipedia 2016b.)

Ensimmäinen amerikkalainen elokuvamaailmaa kohauttanut digitaalivideolle kuvattu elokuva oli *Blair Witch Project* (1999), joka kuvattiin Hi-8 videonauhalle ja osin 16 mm filmille. Elokuvan tarinassa joukko nuoria katoaa metsään ja heidän kuvaamansa materiaali löydetään ja kootaan narratiiviseksi elokuvaksi. Elokuvan tuotantokustannukset olivat noin 60 000 dollaria ja sen saaman suosion myötä maailmanlaajuiset tuotot 248 miljoonaa dollaria (Box Office Mojo). Elokuva loi myös uuden genren, englanninkieliseltä nimeltään "Found Footage", muka löydetty materiaali, josta elokuva koostetaan.

Perinteinen elokuvakamera ja filmi sai potentiaalisen kilpailijan vasta vuonna 2000, kun George Lucas ilmoitti aikomuksistaan kuvata elokuvan *Star Wars: Episode II* (2002) kokonaan digitaalisesti. Amerikkalainen Panavision ja japanilainen Sony kehittivät yhteistyössä CineAlta HDW F900 -kameran. CineAlta oli ensimmäinen digitaalinen elokuvakamera, joka tallentaa HD (high definition) -resoluutioista kuvaa progressiivisesti 24 ruutua sekunnissa. Koko tuotantoketju oli digitalisoitu kuvauksista jälkityöprosessiin ja elokuvaa varten kehitettiin myös ensimmäiset digitaaliset elokuvateatteriprojisoinnit muutamiin elokuvateattereihin New Yorkissa ja Los Angelesissa. HDV F900 pohjasi Sonyn aikaisemmin kehittämiin digitaalisiin TV-kameroihin; sen kennokoko oli 2/3 tuumaa ja syväterävyysominaisuudet muistuttivat enemmän TV-kameraa kuin perinteistä 35 mm:n filmikameraa. Syväterävyyteen vaikuttaa kameran linssin ja kennon (tai filmiportin) välisestä etäisyysuhteesta syntyvä polttoväli. Vaikka Sonyn kamerasta muokattiin yhteistyössä Panavisionin kanssa niin sanottu Panavized-modifiointi, 35 mm:n filmikameroille suunnitellut linssit eivät soveltuneet CineAltaan sen kolmeosaisen CCD-kennon rakenteesta johtuen. Sony on jatkanut onnistuneesti digitaalisten elokuvakameroiden tuotekehittelyä. Sen tuoreimpaan F-sarjaan kuuluu tämän päivän johtavia kameramalleja, kuten 20 megapikselin sensorilla varustettu Sony F65. (RedShark 2016; Sony Electronics Inc. 2016.)

Panavision on toiminut elokuvakameroiden ja erityisesti anamorfisten linssien yhtenä johtavana valmistajana 1950-luvulta asti. Panavisionin kamerat ja linssit ovat olleet ja

ovat yhä suosittuja isoissa Hollywood-tuotannoissa. Kaikki kalusto on yrityksen omaisuutta, jota kalustovuokraamot vuokraavat eteenpäin asiakkaille. Vuonna 2005 Panavision julkaisi oman digitaalisen elokuvakameran Genesiksen, joka sisälsi myös Sonyltä lainattua tekniikkaa. Genesiksen sensori vastaa fyysiseltä kooltaan super 35 mm:n kolmen perferaaation korkuista filmiruutua, josta kuvan tallennus tapahtui 1080p HD -resoluutiolla 1–50 ruutua sekunnissa. Genesiksen kenno ja rakenne mahdollisti kaikkien Panavision linssien ja muun oheiskamerakaluston yhteensopivuuden uuden kamerasen kanssa ja antoi kuvaan aidon 35 mm filmikameran syväterävyysominaisuudet. Yhteensopivuus oli Panavisionille tärkeä ominaisuus. Genesiksessä on mekaaninen 3,5°–360° -suljin, 12,4 megapikselin kenno, ja kuva tallentuu kustomoidussa Panalog 4:4:4 väriavaruudessa. Lisäksi niin sanottu aito RGB-kenno tallentaa jokaista pääväriä yhtä monta pikseliä, toisin kuin mosaiikkitekniikkaa hyödyntävät nykyaikaiset bayerfilteröidyt sensorit. Kamera oli markkinoille tullessaan teknisiltä ominaisuuksiltaan huipuluokkaa ja digitaalisen elokuvakameran edelläkävijöitä, mutta sen ergonomia ja käytettävyys ottivat kenties liikaa mallia yhtiön aikaisemmista filmikameroista. Genesiksen kamerarunko on suhteellisen suuri, ja tallennukselle on erillinen tallennuskasetti samaan tapaan kuin filmikasetti filmikamerassa. Viimeisin Genesiksellä kuvattu elokuva on amerikkalainen *Ted* (2012). (Panavision; Wikipedia 2016c.)

Myös eurooppalainen markkinajohtaja saksalainen Arri aloitti digitaalisen Arriflex D-20 elokuvakameran valmistuksen vuonna 2005. Arri on vanha yritys, joka aloitti toimintansa jo vuonna 1917 ja on saanut tunnustusta kamera-, valo- ja gripkalustollaan. D-20 sisälsi elokuvalliset optiset ominaisuudet mahdollistavan, mittasuhteiltaan super 35 mm:n kokoisen sensorin, kuvanopeuden 1–60 ruutua sekunnissa sekä optisen etsimen ja vaati Genesiksen tapaan ulkoisen tallentimen esimerkiksi Sonyltä tai Grass Valleytä. Tallennus oli mahdollista 2K-Raw -datana kuvasuhteella 4:3 tai 1.85:1, ja digitaalisesti pakattuna HD-resoluutiolla. Kameraan oli mahdollista yhdistää eri linssikiinnityksiä (engl. lens mount) ja Arrin kameravälineistöä, muun muassa optiseen etsimeen sovitettavan video assist -järjestelmän. Vuonna 2008 D-20 sai korvaajan D-21, ja keväällä 2010 Arrin yhä tänä päivänä johtava lippulaiva Alexa tuli ensimmäisellä versiollaan markkinoille. Ensimmäisessä Alexassa on sisään rakennettu tallennusjärjestelmä, joka tallentaa SxS muistikortille. Arrin tuoreimmat kameramallit ovat Alexa XT ja suurikokoinen Alexa 65, jonka sensori on kooltaan jopa suurempi kuin 5-perferatioinen 65 mm:n filmiruutu. Lisäksi uudemmista kameramalleista löytyy pienikokoinen Alexa Mini ja dokumenttikuvauksiin suunniteltu edullisempi Amira. (Arri 2016; Wikipedia 2016d; Wikipedia 2016e.)

Vuonna 2007 digitaalisen elokuvauksen mullisti uusi tulokas kameramarkkinoille – Red. Toisin kuin japanilainen elektroniikkajätti Sony tai vanhat elokuvateollisuuden mammutit Arri ja Panavision, Red One -kamera inspiroitiin ja valmistettiin amerikkalaisen urheiluaruste- ja aurinkolasivalmistaja Oakleyn perustajan ja omistajan Jim Jannardin toimesta. Vuonna 2005 yksinkertaisessa varastorakennuksessa alkanut kehittäelyprosessi onnistui tavoitteessaan valmistaa edullinen ammattikäyttöön tarkoitettu digitaalinen elokuvakamera, joka kykenee 4K-resoluution tallennukseen. Kameran ennakkotilauksia tehtiin yli tuhat ja ensimmäiset kuvaustestit teki ohjaaja Peter Jackson 12 minuuttisessa lyhytelokuvassaan *Crossing the Line* (2007). Myös Red Onen ensimmäinen 12 megapikselin Mystrium-sensori vastaa kooltaan super 35 mm:n filmiruutua, kamera mahdollistaa pakkaamattomaan Redcode RAW -datan tallennuksen maksimissaan 30 ruutua sekunnissa 4K-resoluutiolla ja 1–120 ruutua sekunnissa 2K-resoluutiolla. Redin kameroihin on saatavissa vaihdettava linssin kiinnitysmekaniikka (lens mount), joka mahdollistaa eri linssivalmistajien tuotteiden käytön. Tallennus tapahtuu flashmuistikortille tai ulkoiselle kovalevyille. Myös Red on jatkanut tuotekehittelyä menestyksekkäästi. Tuoreimpia tuotteita edustavat Red Epic-, pieni kokoinen Red Weapon- ja Red Scarlet-W -kamera, sekä 6K–8K Red Dragon -sensori. Yhtiö valmistaa ja kehittää myös digitaalisen materiaalinhallinnan ohjelmistoja ja työvälineitä. Red on edelleen yksi johtava kameravalmistaja elokuvauksen ammattilaitteiston markkinoilla Arrin ja Sonyn rinnalla. (Red.com 2016; Wikipedia 2016f.)

2010-luvulla kameravalmistajien määrä kasvoi räjähdysmäisesti ja useat elektroniikkaan ja valokuvakameroihin keskittyneet yritykset alkoivat kehittää ja tuoda markkinoille omia ammattikäyttöön tarkoitettuja digitaalisia elokuvakameroitaan. Esimerkkeinä toimivat Canon, Nikon, BlackMagicDesign, Panasonic, Aja. Mainittakoon myös uusi modulaarinen kamera Axiom Gamma, jota kehitetään Euroopan Unionin tukemalla rahoituksella. Modulaarisuus mahdollistaa kamerasyksittäisten kuvausteknisten komponenttien vaihtelemisen. (Apertus 2015.)

Digitalisoitumisen alkuvaiheessa raskaan datan käsittely oli jopa kalliimpaa kuin filmillä työskentely ja digitaalista tuotantoketjua vieroksuttiin. Fyysisen tallennuslaitteen kehitys digitaalisesta videonauhasta kovalevytallentimiin sekä flash- ja SSD (solid state drive) -muistikorteille on helpottanut materiaalinhallintaa huomattavasti. Prosessoritehot ja tallennusnopeudet ovat kasvaneet edelleen eksponentiaalisesti. Kun koko tuotantoketju perustuu digitaalisiin tiedostoihin, vaaditaan materiaalin käsittelyyn suuria laskenta-

tehoja tietokoneista, mutta tiedostojen siirtely on huomattavasti helpompaa kuin fyysisen filmimateriaalin kuljettaminen.

3 Tekniikka

Teknisenä formaattina elokuva perustuu edelleen filmin aikakaudella syntyneisiin rakenteisiin, kuten kuvasuhteet: 4:3 analogisessa TV:ssä, joka on lähes sama kuin amerikkalainen academy standard 1.375:1 vuodelta 1932, HD-video- ja TV-standardi 16:9 tai laajemmat 1.85:1- ja 2.35:1–2.39:1 cinemascope -standardit (Hess 2013). Lisäksi filmin aikakaudelta on peräisin 35 mm:n filmistä vakiintunut sensorikoko, kuvanopeus 24 ruutua sekunnissa, kuvaustilanteen ja tuotantoketjun toimintatavat (workflow), termistö ynnä muuta. Viime kädessä elokuvakameroiden digitalisoitumisen vallankumouksen myötä uudelleen keksittiin ainoastaan se osa teknistä kokonaisuutta, jolla kuva tallentuu. Valolle herkkä filmiruutu vaihtui digitaalseksi valosensoriksi, joka sekin perustuu samankaltaiselle ajatukselle kuin filmin kuvaa taltioivat ominaisuudet.

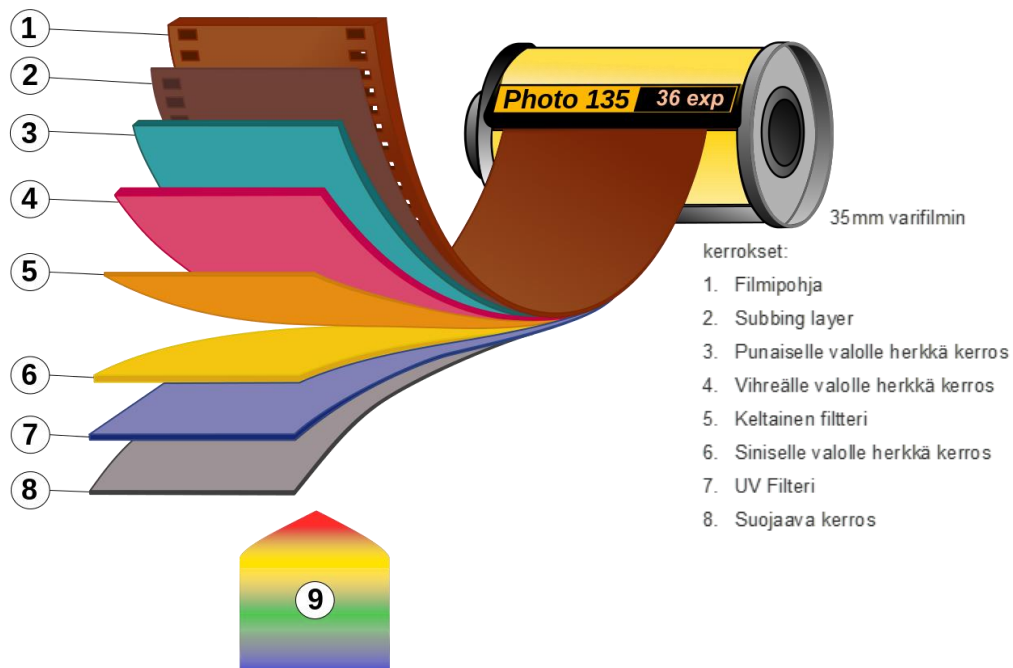
3.1 Filmi

Filmin pinnalla on valolle herkkä kemiallinen emulsio. Perinteinen mustavalkofilmin emulsio sisältää valottuvia hopeahiukkasia, eli niin kutsuttuja rakeita, jotka ovat filmin herkkyudesta riippuen isompia tai pienempiä. Mitä isompi rae, sitä vähemmän valoa tarvitaan. Mitä pienempi rae, sitä enemmän tarvitaan valoa, mutta sitä vähemmän rakeita erottuu kuvassa. Jos filmille otetusta kuvasta halutaan erittäin suuri vedos, esimerkiksi tulostettavaksi seinälle tai heijastettavaksi elokuvakankaalle, niin mitä pienempi rae, sitä suurempi tarkkuus yksityiskohdissa. Tietysti lopullisen suurikokoisen kuvan tarkkuuteen vaikuttaa myös alun perin valotettavan negatiivin koko, kuitenkin mitä herkempi filmi, sitä suurempia rakeita suurennetaan ja sitä enemmän ne erottuvat lopullisessa vedoksessa – voisimme puhua resoluutiosta. (Eastman Kodak Company 2001; Wikipedia 2016g.)

Kun filmille päästetään kameran linssin läpi valoa ruutu kerrallaan kameran sulkimen määrittämä aika, kemiallinen reaktio aiheuttaa hopeahiput järjestymään uudelleen. Kun filmi kehitetään, valolle altistuneet hiput kiinnitetään kemiallisesti negatiiviin ja valottumattomat hiput poistetaan. Näin syntyy valmis negatiivi, jossa tasaisen valkoiset kirkkaat ”puhki palaneet” alueet (videoarvo 100–110 %) ovat mustia ja täysin mustat ”tu-

kossa” olevat alueet (videoarvo 0 %) vaaleita, näiden ääripäiden väliset arvot muodostavat harmaan sävyt. Tämän jälkeen negatiivista tehdään positiivi, jossa kuvan valoisuus on jälleen oikein päin – valo valkoista ja pimeys mustaa. Kehittämätön negatiivi, johon on valotettu kuva, ei ihmissilmin eroa valottamattomasta negatiivista. (Eastman Kodak Company 2001; Wikipedia 2016g.)

Kun kuvataan värifilmille, emulsiokerroksia lisätään. Valon väriarvo tallentuu kolmeen erilliseen emulsiokerrokseen – punaiseen, vihreään ja siniseen. Näiden kolmen sävyn eri yhdistelmillä muodostuu koko väriskaala. Sininen kerros on päällimmäinen ja herkin. Sinisen valon eteneminen syvempiin kerroksiin estetään filtterikerroksella. Koska kuvausvaiheessa valotettava filmi on negatiivi myös värit ovat vastakkaisessa järjestyksessä (ks. Kuvio 3). (Eastman Kodak Company 2001; Wikipedia 2016g.)



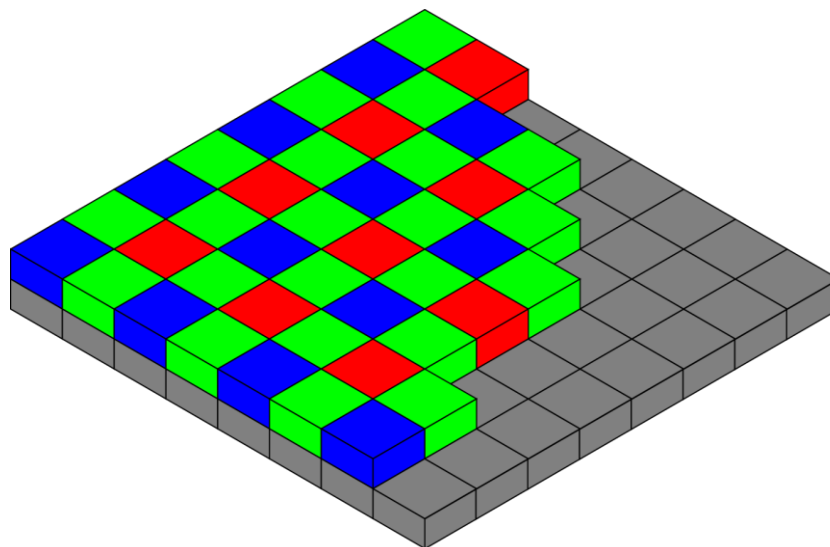
Kuvio 3. Värifilmin rakenne.

Sinisen värin valon aallonpituudet tallentuvat filmille herkimmin. Tästä syystä filmille kuvattavissa efektikuvissa, joissa jokin tietyn värinen kuvan alue korvataan toisella, joko digitaalisesti tai mekaanisesti, käytetään efektoinnissa muutettavan alueen värinä mieluiten sinistä. Tällaisia kuvauksia kutsutaan usein englannin kielestä lainatulla termillä chroma-kuvauksiksi. Digitaalinen sensori on herkin vihreän valon aallonpituuksille. Tästä johtuen digitaalisesti kuvatuissa chroma-kuvissa käytetään mieluiten vihreää väriä. Sininen ja vihreä väri erottuvat myös erittäin hyvin ihmisen ihonsävyistä.

3.2 Digitaalinen sensori

Digitaalisissa elokuvakameroissa TV-kameroista pohjaava kolmen 2/3" CCD-kennon yhdistelmä, joka oli Sony'n ensimmäisessä CineAlta-kamerassa, oli ongelmallinen muutenkin kuin 35 mm:n filmikameroiden linssien yhteensopivuuden ja elokuvallisen syväterävyyden puutteesta johtuen. Kolmeosaisessa sensorijärjestelmässä tarkkaan suunniteltu prisma jakoi valon aallonpituudet punaiseen, siniseen ja vihreään, jotka siten tallentuivat kukin omalle kennolleen, samalla periaatteella kuin värifilmille kuvattaessa. Digitaaliseen elokuvaukseen kehitetty super 35 mm:n filmiruudun kokoinen sensori olisi kolmeosaisena aikaansaanut liian suuren ja painavan kameran, jonka operointi olisi ollut epäergonomista tai usein mahdotonta.

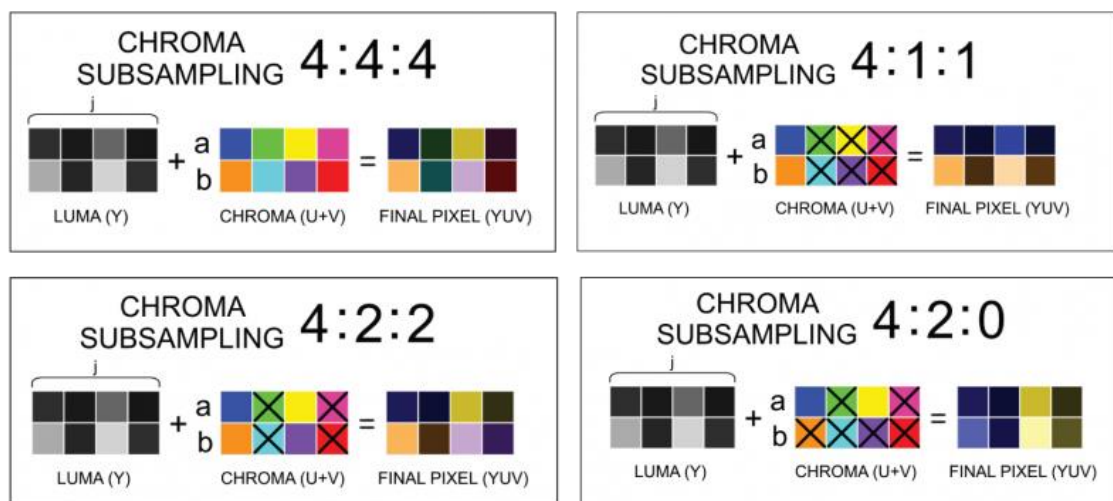
Yhden sensorin tekniikka perustuu edelleen kolmesta pääväristä koostuvaan jaotteluun ja sensoria varten kehitettiin erityinen Bayerin filtti. Bayer-filtteri ohjaa valon tietyt aallonpituudet kullekin valoherkälle elementille (engl. photosite) – jota kutsuttakoon nyt pikseliksi – siten, että valon vihreälle aallonpituudelle herkkiä "pikseleitä" on kaksi yhtä punaiselle ja siniselle aallonpituudelle herkkää "pikseliä" kohden. Vihreälle herkkiä pikseleitä on siis 50 %, punaiselle herkkiä 25 % ja siniselle 25 % kokonaispikselimäärästä (ks. Kuvio 4). Tämä johtuu siitä että ihmissilmä näkee vihreän valon aallonpituudet kirkkaampana kuin sinisen ja punaisen yhdistelmät. Täten vihreistä pikseleistä saadaan luminanssiarvo, jonka mukaan valoisuus määräytyy 100–110 % valkoisen ja 0 % mustan välille, periaate tavallaan vastaa mustavalkoisen filmin hopeahippujen valottumista. (Arundale & Trieu 2015 57-59.)



Kuvio 4. Bayer-kuvio

Digitaalisessa sensorissa kuvapikselit saavat luminanssi- ja väriarvon, joka tallentuu binäärisenä koodina. Koska ihmisen näköaisti on herkempi luminanssille, eli kirkkaudelle, kuin värille, on mahdollista tallentaa väriarvoja suuremmalla pakkauksella – pienemmällä resoluutiolla – ja säästää kertyvän datan määrässä. Menetelmää kutsutaan englanniksi termillä Chroma subsampling, joka ilmoitetaan yleensä kolmena lukuna, jotka erotetaan kaksoispisteellä. 4:4:4 tarkoittaa käytännössä täydellistä pakkaamatonta värien tallennusta jokaiselta sensorin tallentamalta pikseliltä koko kuva-alalta. Tällä tekniikalla väripakatussa kuvassa autenttisen kirkkausarvon ja vain osin tallentuneen väriarvon yhdistelmällä kuvan toistossa tietokone arvaa puuttuvat värit (ks. Kuvio 5). (Gates 2013; Van Hurkman 2011, 8.)

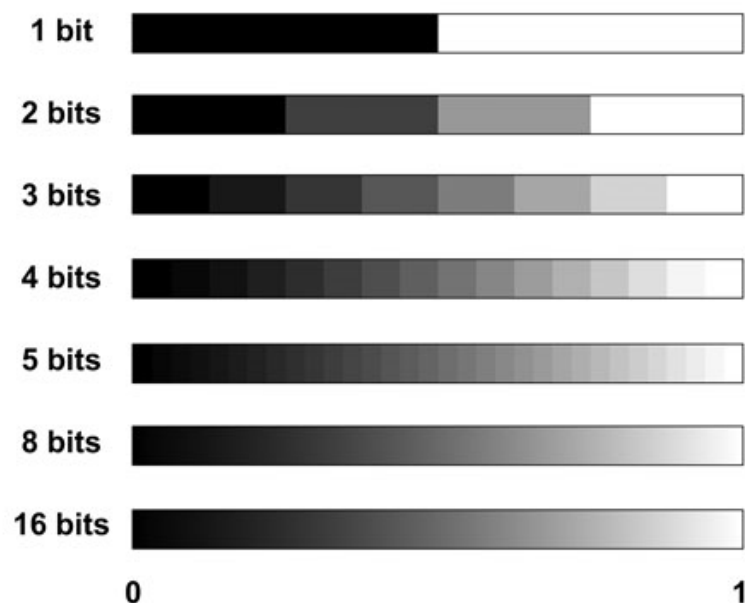
Pakkaustekniikkaa käytetään usein esimerkiksi uutiskuvauksissa, jolloin kameras tallennusjärjestelmästä kuva päätyy nopeasti, usein käsittelemättömänä TV-lähetykseen. Elokuva kuvattaessa pitäisi aina pyrkiä mahdollisimman pakkaamattomaan tallennukseen, jotta kuvan jälkikäsitteilyyn jää mahdollisimman paljon pelivaraa.



Kuvio 5. Chroma subsampling.

Digitaalisen tallennuksen bittisyvyys (engl. bit depth) vaikuttaa kuvan sävyjen välisen liukuman puhtauteen. Pieni bittisyvyys tarkoittaa portautuvaa sävytoistoa, ja suurempi bittisyvyys varmistaa sävyjen välisen puhtaan liukuvan sulautuvuuden. Yksibittinen kuva tarkoittaa binäärikoodissa sitä, että jokainen yksittäinen kuvapikseli voi saada ainoastaan jommankumman luminanssiarvon musta tai valkoinen. Binäärikodin mukaan yksibittinen kuva voi olla joko 1 tai 0, kaksibittisessä kuvassa arvo voi olla 0 0, 0 1, 1 0, tai 1 1. Viisibittisessä kuvassa arvoja voi olla 32 ja kahdeksanbittisessä kuvassa

on jo 256 eri valoisuusarvoa, eli mustan ja valkoisen välistä tumman ja vaalean sävyä. Bittien määrä lisää siis sävyjä absoluuttisen mustan ja absoluuttisen valkoisen välillä eksponentiaalisesti. Kun RGB-väriavaruudessa värikanavia on kolme (punainen, vihreä ja sininen), kahdeksanbittisen kuvan yhteenlaskettu bittimäärä on 24 bittiä ja tarkoittaa $16\,777\,216$ (256^3) eri väriä. Suurin osa kuluttajamonitoreista pystyy toistamaan maksimissaan kyseisen määrän värejä, mutta raskaassa jälkityöprosessissa – värimäärittelyssä ja efektoinnissa – tarvitaan enemmän pelivaraa. Toisaalta jos kuvataan niin sanotusti valmista kuvaa, jota ei juuri käsitellä jälkeenkäin, ei ole järkeä kasvattaa tallennettavia tiedostokokoa turhan suurella bittisyvyydellä. Yleensä ammattielokuvakameroissa tallennuksessa riittävä bittisyvyys on 8–16 bittiä (ks. Kuvio 6). (Kozlov 2014.)



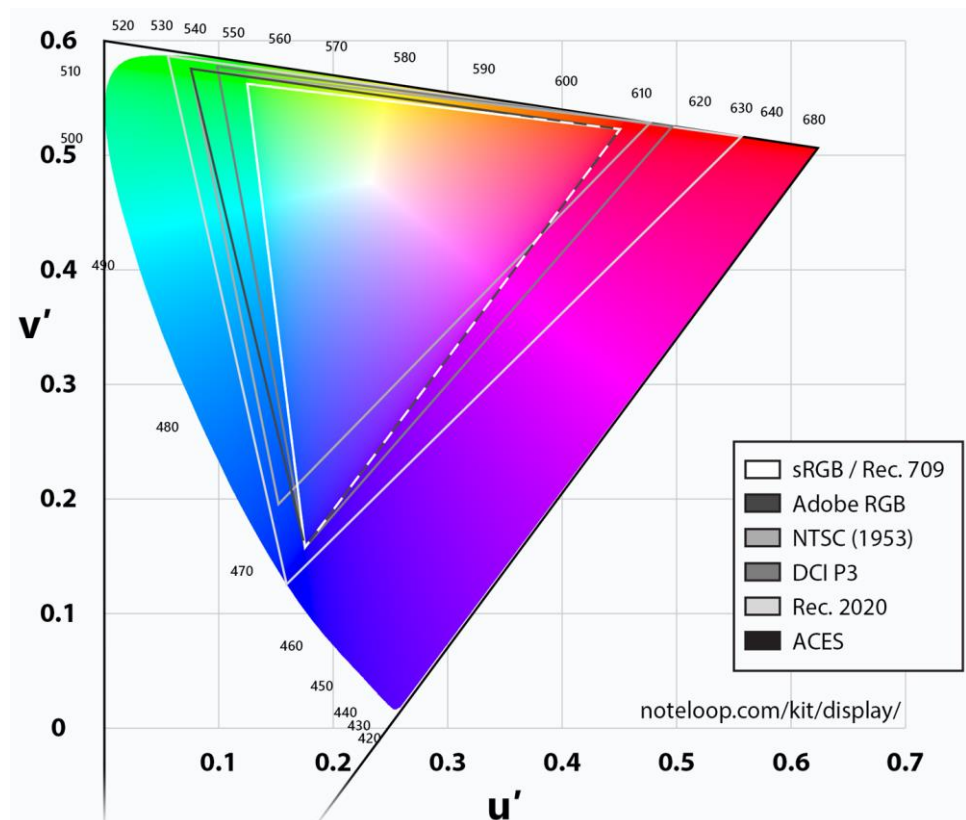
Kuvio 6. Bittikartta

Väriä voidaan tallentaa ja katsoa eri väriavaruuksissa. Tämä on tärkeää huomioida kuvaa katseltaessa ja käsiteltäessä ennen lopullista tuotetta. Samalla tavalla kuin perinteisessä kuvankäsittelyssä, käsiteltäessä konkreettiselle materiaalille kuten paperille tulostettavaa kuvaa, tulee väriavaruuden olla CMYK, jotta tulostin ymmärtää väritoiston samalla tavalla kuin käsiteltäessä. Digitaaliseen levitykseen tuleva kuva voidaan puolestaan käsitellä RGB-väriavaruudessa. Tärkeää on muistaa lopullinen tuote, sama tulee muistaa liikkuvaa kuvaa muokatessa.

Väriavaruuksien eroja voisi myös verrata värikynäpakettiin: mitä isompi paketti, sitä enemmän sävyjä. Pitää muistaa, onko lopputuote tietokoneen tai TV:n ruudulta kirk-

kaassa ympäristössä katseltava pienempiresoluutioinen video vai elokuvateatterin hallituissa oloissa isolta kankaalta katseltava elokuva, mainos tai jonkinlainen presentaatio. Kuvankäsittelyvaiheessa, värimäärityksessä, kuvaa käsitellään mahdollisimman pakkaamattomana ja katsellaan lopputuotteen omaisesti. Katselun onnistumiseksi oikea väriavaruus vaatii myös oikeanlaisen katselulaitteen, kalibroidun monitorin tai projektorin, ja sopivan katseluympäristön. Esimerkiksi kuvan kirkkaus ja sävy eivät ole sama pimeään elokuvasaliin tarkoitettulla kuvalla ja päivällä ikkunan ääressä monitoroidulla kuvalla.

Kuvausvaiheessa tallennus voi tapahtua raskaana Raw-datana, tiedostokooltaan kevyempänä, mutta käsittelymahdollisuuksiltaan silti monipuolisena, kontrastiltaan loivana Log-kuvana tai niin kutsutulla valmiilla televisiosta ja internetistä tutulla videostandardilla Rec 709 (ITU 709). Lopputuotteista elokuvateatterin digitaalisen projisoinnin DCP (Digital Cinema Package) luomiseen käytetään DCI P3 (Digital Cinema Initiative) -väriavaruutta, joka muuttuu projektorissa XYZ väriavaruuteen, jota projektorit käyttävät. (Arundale & Trieu 2015 136–138.)



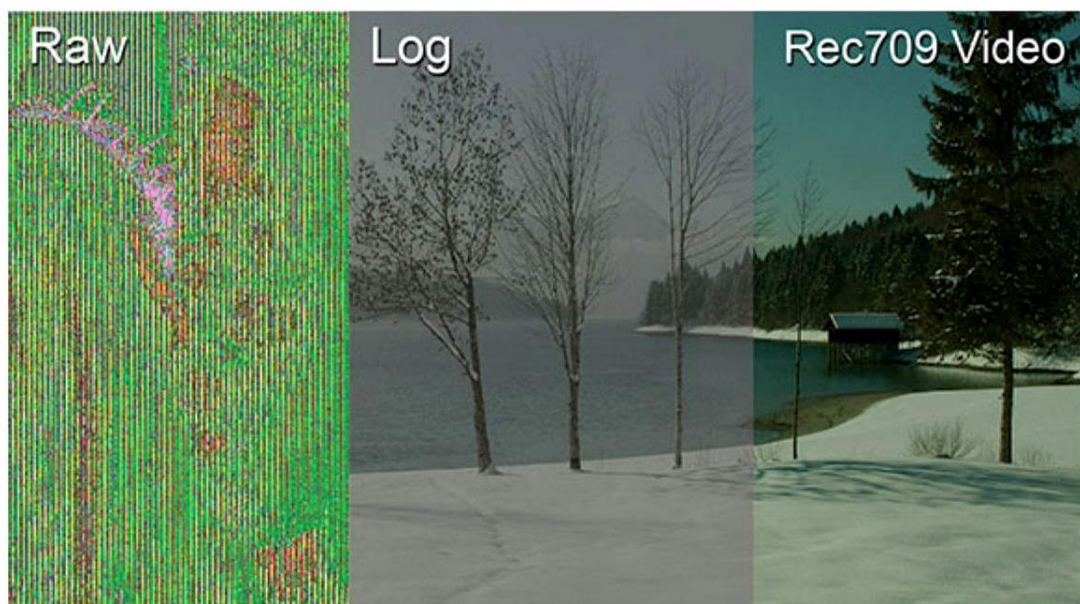
Kuvio 7. Väriavaruustaulukko (värillinen ala osoittaa näkyvän valon spektrin, ACES ei mahdu kokonaisuudessaan kuvioon)

Tuoreimpana universaalina standardina ollaan ajamassa sisään ACES (Academy Color Encoding System) -väriavaruutta kuvauksen ja jälkitöiden tallennus- ja työskentelyväriavaruudeksi. Valmiin 4K-kuvan näyttöpäätte, monitori- ja TV-katselun standardiksi on muodostettu Rec 2020 (ITU 2020) –väriavaruus (ks. Kuva 7). Raw-dataa ei voi katsella sellaisenaan, eikä katseluun yleensä ikinä käytetä normalisoimatonta Log-kuvaa ja –väriavaruutta. (Arundale & Trieu 2015 136–138; ITU 2015; Academy of Motion Picture Arts and Sciences 2015.)

3.3 Raw- ja Log-tallennus

Raw-kuva ei siis ole sellaisenaan ihmissilmin nähtävää ja ymmärrettävää kuvaa. Tallennuksessa kameran kennon tiedot tallentuvat digitaalisina arvoina kokonaisuudessaan, samaan tapaan kuin kuva tallentuu filmin negatiiville. Kameran kennossa jokaisen valoherkän elementin (photosite) – jota kutsun nyt pikseliksi – data tallennetaan sellaisenaan. Kameran sensorin ”pikselit” reagoivat analogisilla jännitemuutoksilla linsin läpi kulkevan valon ominaisuuksille, A-D-muunnin (Analog to Digital converter) muuttaa analogisen signaalin digitaalseksi, josta muodostuu digitaaliseen kuvaan tarvittava data. Digitaalisen Raw-informaation katselua, tai kuvan manipulointia varten digitaalinen data ”kehitetään”, eli uudelleen koodataan katselu- tai käsittelylaitteelle sopivaksi. Tätä voisi verrata siihen, että filmin negatiivi tulee kemiallisesti kehittää, jotta sitä voi katsella. Kehittämisessä kuvalle tehdään debayerointi, eli mosaiikkifiltteröinnin poisto, jonka jälkeen kuva voidaan uudelleen koodata haluttuun muotoon. Myös kuvaustilanteessa Raw-kuva ”kehitetään” monitorointia varten oletusväriavaruuteen. Kuvaaja voi olla valmistellut lopullista tyyliä simuloivan Lut:n (look up table), jossa kontrasti ja värisävyt viittaavat kuvan lopulliseen ilmeeseen. Kuvan tummassa päässä näkyy suunnilleen se, mitä on tarkoituskin näyttää ja värisävyt toistuvat lopullista kuvaa simuloiden. Tämä helpottaa huomattavasti ohjaajan, puvustajan, lavastajan ja muun työryhmän työskentelyä. Raw-datan ansiosta saavutetaan jälkitöihin laajat mahdollisuudet kuvan uudelleen manipulointiin ja siitä voidaan ”kehittää” eri laatuksia työkopioita eri tarkoituksiin. Ei elokuvakameraksi tarkoitetuissa digitaalisissa videokameroissa kameran tallentama data kulkee valmistajan ennalta määrittämän matriisin ja enkooderin läpi, joka muuttaa kuvasta katselukelpoisen, jolloin kuva tallentuu kyseisillä parametreilla. Näihin ominaisuuksiin ei voi enää jälkikäteen juurikaan vaikuttaa, mutta toisaalta kuvaan ei tarvitse tehdä raskasta käsittelyprosessia sen katseluun – kuva on niin sanotusti valmista suoraan kamerassa. (Arundale & Trieu 2015, 58–62.)

Toisin kuin videokameran ennalta määritelty koodaus, Raw-data sisältää kaiken sensorin vastaanottaman informaation ilman minkäänlaista väriprosessointia, jolloin kuvaa voidaan jälkikäteen käsitellä ja muokata monipuolisesti uudelleen samaan tapaan kuin ohjailisi kamerasensorilta tallentuvan kuvan asetuksia. Erona on se, että pakatuilla kodekeilla tallennettaessa kuvaajan tulee asettaa kameraan useita arvoja: digitaalinen herkkyys, eli ISO-arvo (myös termi EI = exposure index), mustan pään balanssi ja valkobalanssi: esimerkiksi tungsten keinovalo 3200 kelviniä, tai päivänvalo 5600 kelviniä. Raw-kuvan käsittelyssä puolestaan väribalanssin totaalinen hallinta on jälkitöissä mahdollista, kuten myös kuvan dynamiikan säätäminen ja tallentuneen valotuksen uudelleen asettaminen. (Arundale & Trieu 2015, 58–62.)



Kuvio 8. Raw, Log, Rec 709

Raw-työskentely (engl. workflow) tarkoittaa huomattavan suurien tiedostokokojen, vaatii nopeita siirtoyhteyksiä, prosessoritehoja ja tallennustilaa. Työskentelytapa on siis erittäin raskas ja vaatii jälkitöissä paljon aikaa ja erittäin tehokkaita käsittely-yksiköitä.

Toinen kevyempi tallennusvaihtoehto on logaritminen enkoodaaminen (Log), jolloin kuvan valoisuusarvot edustavat aukkoa (engl. stop, kuten F-, tai T-stop), eivät lineaarisesta matemaattisesta kaavasta. Valoisuusarvot ovat lähempänä ihmissilmin havaittavia eroja siten, että sekä mustassa että kirkkaassa päässä erot ovat todellisuudessa isommat kuin keskiharmaalla alueella, jossa silmä erottaa pienemmän muutoksen herkemmin. Informaatiota tallentuu siis enemmän keskiharmaalta alueelta (engl. mid-tones) ja vä-

hemmän kirkkaasta sekä mustasta päästä. Kuva on dynamiikaltaan loivaa ja katseltuna valjun harmaata, joka mahdollistaa huomattavasti pelivaraa värimäärittelyyn verrattuna ”valmiiseen” Rec 709 kuvaan. Log-tallennuksella datan määrä on huomattavasti pienempi kuin Raw-tallennuksella, koska kuvaa prosessoidaan ja enkoodataan jo tallennuslaitteessa. Log-kuvalle ei tarvitse tehdä raskasta debayerointiprosessia, mutta se tulee normalisoida, joko käyttäen ennalta määritettyä kuva-asetusta (Lut) tai manuaalisesti muokkaamalla kuvan kontrastiarvoja. Kaikki Log-avaruudet eivät ole välttämättä identtisiä keskenään. Filmin skannaamiseen digitaalseksi käytetään yleensä Cineon Log -väriavaruutta ja useampi eri kameravalmistaja on kehittänyt oman Log-muotonsa, esimerkiksi Arrin Log-C, Sonyn S-Log ja Canonin Canon-Log. Myös BalckMagicDesign Cinema Camera voi tallentaa joko Raw-dataa, tai Log:ia. (Uchida.)

Arri ja Sony perustivat pitkään digitaalisten elokuvakameroidensa tallennuksen Log-tekniikkaan, toisin kuin valmistajien kärkiryhmän nuorimmainen Red. Red:in kamerat perustuvat modulaariseen rakenteeseen, eli kamera itsessään pyritään pitämään pienikokoisena, jotta kameraan liitettäviä komponentteja voidaan muokata tilanteeseen kuin tilanteeseen sopiviksi. Vanhoista elokuva- ja elektroniikkajäteistä poiketen Red:in kameroiden rungon pieni koko ja halpa hinta perustuu Redcode RAW -tallennukseen, kun kamerassa tapahtuvaa kuvan prosessointia tehdään mahdollisimman vähän, sen fyysinen koko voidaan pitää mahdollisimman pienenä. Red on suosittu varsinkin pienempien tuotantoyhtiöiden joukossa. Tämä on ymmärrettävää halvasta hinnasta ja erittäin korkeasta kuvan laadusta johtuen, mutta paradoksaalista sillä Raw-työskentelyketju on raskas ja vaativa – kuvan prosessointi on vain siirtynyt ketjussa eteenpäin. Suuret digitaaliset elokuvatuotannot kuvataan yleensä aina Raw-tallennuksella ja -workflowlla. Pienemmät independent-tuotannot ja TV-sarjat useammin pakattuna Log-tallennuksella, mutta myös isoja elokuvatuotantoja on tehty tällä kevyemmällä työskentelytavalla, esimerkkinä amerikkalainen *Drive* (2011), jonka ohjasi Nicolas Winding Refn ja kuvasi Newton Thomas Sigel ASC (Arundale & Trieu 2015, 60).

3.4 Kameratyyppejä

Vaikka digitaaliset kamerat perustuvat samoille toimintaperiaatteille on kameroiden välillä suuria eroja. Kameratyyppejä on monenlaisia eri hintaluokkiin ja käyttötarkoituksiin. Digitaalisen liikkuvan kuvan tallennukseen suunnitellut kamerat voi jakaa useaan ryhmään. On niin sanottuja kuluttajakameroita (engl. consumer), pro-kuluttajakameroita (engl. prosumer), ammattimaisen TV-tuotannon kameroita (engl. production camera) ja

elokuvakameroita (cinema camera), mikä viittaa kohderyhmään, ominaisuuksiin ja hintaluokkaan. Tämän lisäksi kameroita voidaan jaotella esimerkiksi seuraavasti: digitaaliset DSLR (Digital Single Lens Reflex camera) -järjestelmäkamerat (videokuvausmahdollisuudella), TV:n insertti- ja uutiskuvaukseen suunnitellut ENG (Electronic News Gathering) -kamerat. Erikoiskameroista osoitettakoon esimerkkinä suuriin kuvanopeuksiin kykenevät ylinopeuskamerat, joilla saavutetaan äärimmäistä hidastuskuvaa. Lisäksi mainittakoon 2000-luvulla syntynyt uusi kameraluokitus, pienet ja kovia olosuhteita kestävät niin kutsutut toimintakamerat (engl. action camera).

DSLR-kameroita on käytetty erityisesti independet-elokuvatuotannoissa niiden halvan hinnan seurauksena. Kennokoko vastaa elokuvakameran sensoria, joka mahdollistaa laadukkaat linssit ja elokuvallisen polttovälin. Ongelmana puolestaan on ergonomia, joka on suunniteltu valokuvaukseen. Video- ja elokuvatuotannossa tämä vaatii erikoisia viritelmiä ja kompromisseja käytännössä. Suuri ongelma on erittäin pakattu tallennus usein H.264-kodekilla tai valmistajan omalla yksilöllisellä pakkaustekniikalla, mikä hankaloittaa tiedostojen käsittelyä ammattimaisiin standardeihin perustuvilla ohjelmilla, eikä mahdollista juurikaan joustoa jälkitöihin. Lisäksi äänen tallentaminen kameraan ei ole teknisessä mielessä ammattimaisesti huomioitu. 2000-luvun ensimmäisen ja toisen vuosikymmenen taitteessa DSLR kuvaaminen nosti päätään ja siitä lähtien myös pitkiä elokuvia on kuvattu valokuvakameroilla. Ensimmäinen suomalainen kokonaan järjestelmäkameralla kuvattu pitkä elokuva on Elias Koskimiehen ohjaama ja Henri Blombergin FSC kuvaama *Likainen Pommi* (2011), joka kuvattiin Canon EOS 5D MKII -kameralla (IMDb 2016a).

Videokuvaajien keskuudessa DSLR-kameroista suosituimpia ovat Canon EOS 5D, tuoreimpana mallina MK III, Nikon D810 on yhtä lailla suosittu, Panasonic GH4 on ensimmäinen peilitön digitaalinen järjestelmäkamera ja Sony α7S ensimmäinen 4K tallennuksen omaava DSLR-kamera. (Canon Oy 2016; Nikon Europe B.V. 2016; Panasonic UK & Ireland 2016; Sony Corporation of America 2016.)

Toimintakameroista markkinoiden kärjessä on keikkunut konseptin alkuaajoista alkaen GoPro, jonka pienten iskun- ja vedenkestävien, laajakulmalinssillä ja langattomalla wi-fi-ohjauksella varustettujen kameroiden ensimmäisen mallin kehitti amerikkalainen surffaaja Nicholas Woodman vuonna 2002 (Brett 2015). Kamerat ovat ammattituotantojen budjetit huomioiden varsin edullisia ja niitä on helppo ripotella ympäriinsä lisäämään leikkaajan mahdollisuuksia. GoPro onkin ollut käytössä niin TV- kuin elokuvatuotan-

noissa. Hyvä esimerkki on Ridley Scottin ohjaama *The Martian* (2015), jonka kuvaajana toimi Dariusz Wolski ASC. Elokuvasa seurataan yksin Marsiin jäävän astronautin elämää pitkälti tämän videopäiväkirjamerkintöjen ja monologiensa kautta. Elokuva kuvattiin pääasiallisesti Red Epic Dragon -kameralla, mutta GoPro Hero4 -kameroita oli asennettu esimerkiksi astronautin avaruuspukuun ja kuvaa on käytetty lopullisessa leikkauksessa (Williams 2015, 59).

Ylinopeuskameroista tunnetuimpana mainittakoon Vision Research Inc:n Phantom Flex ja Phantom Miro -kamerat. Phantom Flex4K kameran super 35 mm:n kokoiselta sensorilta voi tallentaa 938–1000 fps (frames per second = ruutua sekunnissa) 12-bittistä kuvaa 4K-resoluutiolla (4096 x 2304, tai 4096 x 2160). Phantom v641 tallentaa 12-bittistä 2K-kuvaa 1450–2700 fps, riippuen tallennettavasta kuvasuhteesta ja resoluutiosta. Phantom v642 on saman kameran broadcast-versio, jolla pystyy samanaikaisesti tallentamaan ylinopeuskuvaa ja toistamaan hidastettua kuvaa. Lisäksi kameran toimintoja ja asetuksia voi hallinnoida etäohjauksena, kuten yleensä TV:n monikameratuotannoissa. Ylinopeuskameroita käytetään yleensä ainoastaan äärimmäisen suuria kuvanopeuksia vaativissa tilanteissa eikä samaa kameraa käytetä normaaleilla kuvanopeuksilla tapahtuvissa kuvauksissa. (Vision Research Inc. 2016.)

4 Tekniset, taiteelliset ja taloudelliset (valinta-)perusteet

Kun kamerat kerran perustuvat samalle tekniikalle, mitkä ilmaisulliset tekijät niitä erottavat? Jos filmille kuvattaessa kuvaajan tulee tuntea filmityyppit ja -laadut huolellisesti, digitaalisessa elokuvauksessa kuvaajan on syytä ymmärtää digitaalisen tallennuksen tekniset elementit: tallennusformaatti, tuotantoketju (workflow), lopputuote. Molemmissa tapauksissa materiaalikustannukset pitää pystyä laskemaan ja miettiä tarkkaan kuinka kuvausbudjetti jaetaan kameran, valaisun, työryhmän ja jälkitöiden kesken.

Loppupeleissä elokuvan kuvallisen estetiikan taiteellisena vastuuhenkilönä ja työnjohtajana kuvaajan tulisi tehdä kaikki päätökset taiteellisesta näkökulmasta, joka tukee elokuvan toteutukseen valittuja metodeja ja ohjaajan visiota. Tietenkin pitää huomioida tuote jota ollaan tekemässä: onko kyseessä näytelmäelokuva, TV-sarja, mainoselokuva, vai dokumentti, dokumentaarinen tv-sarja tai ajankohtaisohjelma, onko lopputuote tulossa internetin videopalveluihin, vai elokuvateatterin valkokankaalle.

4.1 Haastateltavien esittely

“Suomalaiset elokuvat kokosivat 2015 elokuvateattereihin yli 2.5 miljoonaa katsojaa. Kotimaisten elokuvien katsojaosuus on kansainvälisesti erittäin korkea: 29 %.”(Suomen elokuvasäätiö 2016). Tämä ei valitettavasti heijastu budjettien kokoon ja taloudellisia haasteita tuntuu olevan edelleen. Suomalainen elokuvaosaaminen on kuitenkin erittäin korkeatasoista. Tähän opinnäytetyöhön olen haastatellut useita Suomen Elokuvaajien Yhdistyksen FSC:n² jäseniä ja seuraavia elokuva-alan ammattilaisia:

Vanhempaa sukupolvea edustavat Aalto-yliopiston elokuvauksen professori, kuvaaja Timo Heinänen FSC (sähköpostihaastattelu 26.10.2015), jo 70-luvun alusta alalla työskennellyt kuvaaja, kamera-assistentti Raimo Paananen FSC (sähköpostihaastattelu 26.10.2015) sekä kuvaaja Pentti Keskimäki FSC (sähköpostihaastattelu 29.10.2015), joka on 2000-luvun alusta toiminut pääasiassa värimäärittelijänä, muun muassa värimääriteltyä työkopiota (engl. dailies colorist) Brad Pittin tähdittämässä kansainvälisessä suuren luokan elokuvassa *World War Z* (2013).

Hieman nuorempaa sukupolvea edustavat noin 20 vuoden uran elokuvan jälkitöissä tehnyt VFX-suunnittelija [Visual Effects = tietokoneavusteisesti rakennettavat kuvat] Tuomo Hintikka (sähköpostihaastattelu 19.9.2015), joka on toiminut offline ja online -leikkaajana, animaattorina, graafikkona, VFX-artistina ja jälkityötuottajana. 90-luvun puolessa välissä uransa aloittanut kuvaaja Mika Orasmaa FSC (sähköpostihaastattelu 26.10.2015), joka tunnetaan kansainvälisen tason suomalaiselokuvista *Iron Sky* (2012) ja *Big Game* (2014), sekä erityisesti dokumenttielokuvien parissa työskennellyt kuvaaja Hannu-Pekka Vitikainen FSC (sähköpostihaastattelu 5.10.2015).

Tuoreemman sukupolven menestyvistä luovista ammattilaisista haastateltavinani oli pitkissä elokuvissa kuvaajana työskennelleet Juice Huhtala FSC (sähköpostihaastattelu 3.10.2015) ja Aarne Tapola (sähköpostihaastattelu 8.10.2015). Lisäksi haastateltavinani olivat nuoret mutta erittäin kokeneet kuvaaja, kamera-assistentti Heikki Slåen (sähköpostihaastattelu 28.10.2015), kuvaaja, valaisija Lauri Tamminen (sähköpostihaastattelu 6.10.2015), kuvaaja, kamera-assistentti Mika Tervonen (sähköpostihaastattelu 22.9.2015), kamera-assistentti Antti Hänninen (sähköpostihaastattelu 8.10.2015) ja

² FSC = Finnish Society of Cinematographers

tuottaja Swati Goyal (sähköpostihaastattelu 15.10.2015). Haastateltaviin viitataan jatkossa vain nimellä.



Kuvio 9. Mika Orasmaa FSC:n ja LP:n (Suomen Lavastus- ja Pukusuunnittelijat) järjestämässä digitaalisten elokuvakameroiden testitilaisuudessa, joka järjestettiin 27–29.3.2015

4.2 Työn kulku (Workflow)

Elokuva on ryhmätyötä ja koostuu monesta liikkuvasta osasta: Taiteellisesti vastuullisia henkilöitä on monia, prosessi jakautuu useaan vaiheeseen ja jokaisessa vaiheessa on mukana vaihteleva määrä työntekijöitä. Lopputulos on käsikirjoittajan alullepanema ja ohjaajan tulkitsema yhtenäinen kokonaisuus, jonka visuaalisen toteutuksen laadunvalvojana toimii kuvaaja. Yhteisen tavoitteen saavuttaminen on vaativa prosessi, johon vaikuttavat lukuisat tekijät teknisen toteutuksen sujuvuudesta työryhmän herkkyyteen suhteessa elokuvan sisältöön. Elokuvantekijöiden yhteistyön merkitys on jopa vahvistumassa, kertoo Raimo Paananen:

Filmiaikaan kuvaaja oli vastuussa koko workflowista valotuksesta esityskopioon saakka. Tietysti suhde ohjaajaan (taiteelliset kysymykset) ja tuottajaan (talous), oli sama kuin tänään. Digimaailmassa kuvaajan täytyy ottaa huomioon useampien monimuotoisempaan workflowhun osallistuvien ammattilaisten näkemykset ja mielipiteet.

Ammattimaisessa tuotannossa yhteistyön sujuvuudella on suuri merkitys ja sosiaaliset taidot ovat tärkeässä roolissa. Teknis-taiteellisen luovan alan erityispiirteet huomioiden

ryhmätyö ei ole kuitenkaan yleisin ongelma, kuten voisi helposti kuvitella taiteilijan, akateemikon, insinöörin ja käsityöläisen ominaisuuksia sekoittavalla elokuvan kentällä. Vähemmän yllättäen varsinkin Suomessa kaikista päällimmäiseksi kompastuskiveksi tuntuu nousevan raha, jota on liian vähän. Hannu-Pekka Vitikaisen näkemys on yksiselitteinen:

Tuotantojen budjetit ovat kansainvälisesti vertailtaessa Suomessa pieniä ja tästä johtuen usein kameravalintaan vaikuttaa turhan paljon rajalliset resurssit. Tavaltaan [kameran] valintaa ei tehdä väärin perustein, raha on absoluuttinen peruste, jos rahaa ei ole, niin jostain on tingittävä. Yleensä tingitään monesta muustakin osa-alueesta liikaa. Usein kuvan kannalta lavastuksella on isompi merkitys kuin sillä millä kameralla kuvataan.

Kun rahaa on vähän, se pitäisi pyrkiä jakamaan mahdollisimman priorisoidusti ja kompromisseja joudutaan tekemään joka osa-alueella. Kuvaajan kannalta rahan käyttöön vaikuttaa koko tuotantoketjun huomioiminen esivalmisteluista, kuvausryhmän kokoon, jälkitöihin ja lopulliseen esitysformaattiin. Työnkulkuun vaikuttavat tekijät jäävät usein Suomessa vaille riittävän tarkkaa pohdintaa ennakkosuunnitteluun osallistuvien taiteellisesti ja taloudellisesti vastuullisten henkilöiden kesken kameraa valittaessa. ”Ei näitä asioita kukaan mieti”, Mika Orasmaa vastaa pessimistisesti. Toisaalta ammattimaaisessa tuotannossa kameran valinta on hyvin merkityksellinen työvaihe ja päätös pyritään tekemään mahdollisimman aikaisin. Mainos- ja lyhytelokuviin sekä musiikkivideoihin keskittyvän Balansia Filmsin tuottaja Swati Goyal kertoo:

Kameran valinta on ensimmäisten päätösten joukossa, määrittää niin paljon, valokalustosta visuaaliseen ilmeeseen. Kaupallisissa tuotannoissa kamerapoka on yleensä päätetty jo tarjousta tehdessä, lähtökohta on aina laadullisesti paras, mutta myös visuaalisuuden ehdoilla mennään.

Kameravalinnan merkitys on ollut tärkeä päätös aina, ja siitä ei pitäisi syntyä tarpeettoman suurta kiistaa taloudellisista haasteista huolimatta. Kuten Raimo Paananen tiivistää: ”Päätöksen ei tietysti tulisi olla kiistakysymys, vaan tuotannollisten faktojen sallimissa rajoissa yhteinen päätös mahdollisimman hyvin tarkoitukseen sopivasta kalustosta.”

4.2.1 Ennakkosuunnittelu

Kuvaajan työ alkaa käsikirjoituksen sisäistämisestä ja purusta. Kun ennakkosuunnitteluvaiheessa elokuvan visuaalinen suunnittelu etenee yhteistyössä muun taiteellisesti

vastuullisen työryhmän kanssa, alkavat kameran valintaan vaikuttavat tekijät hahmotua. Hannu-Pekka Vitikainen kertoo:

Kuvaajana ensimmäisenä ajattelu lähtee tyylistä, mikä sisältää tekniseltä puolelta kameran ja linssivalintojen lisäksi valaisun, gripkaluston ja myöskin kuvauspaikkavalinnat – tehdäänkö studiossa vai lokaatioissa ja kuinka paljon on mahdollista kontrolloida vallitsevia oloja.

Joskus jo käsikirjoituksen ensimmäisellä lukukerralla kuvaajalla saattaa intuitiivisesti muodostua ajatus tekniikasta, jota voisi käyttää tukemaan taiteellista visiota ja toteutustapaa. Visuaalinen suunnittelu jatkuu muiden taiteellisesti vastuullisten henkilöiden kanssa, mukaan lukien ainakin ohjaaja ja lavastaja, kuten myös vastaava tuottaja, puvustaja ja maskeeraaja. Tässä vaiheessa elokuvan tyyli ja tunnelma muodostuu esimerkiksi konseptitaiteen (engl. concept art), referenssikuvien ja tunnelmataulujen (engl. mood board) avulla. Kun tiedetään elokuvan toteutuksen metodi, minkälaista tyyliä haetaan, sekä kuvausympäristö, voidaan kameravalinta lyödä alustavasti lukkoon ja siirtyä seuraavaan huomionarvoiseen työvaiheeseen, kameratesteihin. Juice Huhtala korostaa testivaiheen tärkeyttä:

Jokainen elokuva on erilainen, joten tutultakin kameralta ja linseiltä vaaditaan yleensä aina jotakin uutta, joka täytyy ja kannattaa selvittää käytännössä. Paras tilanne on, jos voi testata paria kameraa rinnakkain ja tehdä vertailua. Ainahan kaikki voi onnistua entuudestaan tuntemattomallakin kameralla ja ilman testejä, mutta jos kameran testaamiseen ja elokuvan pienimuotoiseen koeponnistamiseen ei ole varattu budjettia, on se tuottajalta vähän sama kuin ampuisi itseään jalkaan.

Kameratesteissä kuvaaja testaa kameran, linssit ynnä muut kameraan liittyvät tekniset elementit. Testeissä selvitetään kameran teknisiä ja esteettisiä ominaisuuksia, osoittautuvatko ne elokuvan tyyliin ja metodille sopivaksi. Pentti Keskimäki huomauttaa kuvausmetodin vaikutuksista:

Yleensä kuvaaja haluaa teknisesti parhaan työkalun ja monesti taas taloudelliset seikat rajaa mahdollisuuksia. Monesti myös taiteelliset seikat saattavat puolustaa pientä ja edullista kameraa. Ahtaat tilat (kuten auto int [interiööri]) saattavat joskus vaatia pienempää kalustoa. Usein pääkamerana on Alexa tai Red ja lisäkameroina kevyempiä formaatteja. Näiden keskinäinen matsaaminen [kuvan yhentäminen värimäärittelyssä] on monesti haasteellista.

Metodilla tarkoitetaan myös kattavammin elokuvan tekotapaa; kuvataanko pitkiä näyttelijöiden hetkessä tuottamaan materiaaliin perustuvia ottoja, vai painottuuko tekotapa huolellisesti ennalta tehtyihin harjoituksiin ja tarkkaan suunniteltuihin hallittuihin ottoihin; elääkö kamera orgaanisesti käsivaralla, vai hallituilla liikkeillä, vai liikkuuko lainkaan;

kuinka paljon valaistaan, pyritäänkö hyödyntämään vallitsevia valo-olosuhteita vai kontrolloidaanko kaikkea. Improvisoitu tyyli voi tarkoittaa useita ottoja samasta kuvasta, toisaalta kontrolloidumpi tekotapa mahdollistaa isomman työryhmän tehokkaan työskentelyn ja kuvia voidaan mahdollisesti tehdä määrällisesti enemmän. Dokumenttielokuvassa ei usein tiedetä vielä kuvauksia suunniteltaessa lopullista päämäärää, jolloin testivaiheessa pitää varautua kaikkeen. Kokonaisuuteen siis vaikuttaa esteettisten pyrkimysten ohella vahvasti myös konkretia. Heikki Släenin kommentoi oivaltavasti:

Yhdistäisin tässä termit taiteellinen ja tekninen yhdeksi termiksi: ilmaisullinen. – – Kuvaajat valitsevat kamerasen ilmaisullisten ominaisuuksien mukaan: kameralle ominainen look, dynamiikka, resoluutio, ylinopeusmahdollisuudet jne. – – Kamera-assistentilla ei kamerasen valintaan ole sanavaltaa, mutta toisinaan assistenteilla on päivitetystä tietoa kameroiden uusimmista ominaisuuksista ja yksityiskohdista, joten he voivat konsultoida kuvaajaa ja auttaa kamerasen valinnassa.

Kuvaajan yhteistyö myös muiden kuin taiteellisesti ja tuotannollisesti vastuullisten henkilöiden kesken alkaa hyvissä ajoin ennakkosuunnitteluvaiheessa. Usein kuvaajalla on apunaan tuttu ja luotettava kamera-assistentti jo testivaiheessa, valaisija valaisun suunnittelussa ja kuvauspaikkojen valinnassa, sekä toivon mukaan jälkityövaiheesta vastaava henkilö työnkulun viimeistä osuutta suunniteltaessa. ”On syytä huomioida kaikki tuotantoketjuun vaikuttavat tekijät ja tarvittavat asiat, ja siksi on tärkeää ponnistaa testimateriaali läpi koko tuotantoketjun, jotta syntyy käsitys sen vaatimista tarpeista”, toteaa Timo Heinänen. Kuvaajan tulee huomioida kameraa ja formaattia valittaessa myös kuvaussuhde, joka korostuu eritoten filmityöskentelyssä jatkaa Hannu-Pekka Vitikainen:

Filmille kuvatessa kuvaussuhde [materiaalikerroin], eli kuinka monta minuuttia voidaan käyttää raakamateriaalia, vaikuttaa enemmän kuin digitaalisessa kuvauksessa, koska filmin materiaali-, kehitys- ja siirtokulut ovat suhteellisesti isommat kun digitaalimaailman tiedostosiirtojen materiaali- ja jälkikäsittelykulut. – – Toisaalta digitaalimaailmassa helposti erehdytään luulemaan, ettei se maksa vaikka käytännössä raskaammille kuvausformaateille kuvattaessa jälkityökulut ovat suuret ja toisaalta materiaalimäärän kasvu raskauttaa kuvaleikkausta, synkkausta, kuvatun materiaalin organisointia.

Puhtaasti digitaalisesti toteutettavassa elokuvassa raakamateriaalia kertyy yleensä enemmän kuin filmituotannossa ja kuvaajan vastuu ja valta voidaan kokea vähäisemmäksi, kuten Aarne Tapola kommentoi: ”Materiaalikertoimen ollessa pienempi painotuu kuvausvaiheen merkitys suhteessa lopputulokseen. Näin ollen uskon että kuvaajan sana painoi / painaa enemmän filmille tehtäessä”. Mielenkiintoista onkin, että kuvaussuhdetta laskettaessa digitaalimaailmassa formaattivalinta ei tunnu usein yhtä merkittävältä päätökseltä kuin filmille kuvattaessa. Lauri Tamminen kertoo esimerkin:

Monesti kuulee kuitenkin sanottavan, että filmille kuvaaminen ei tulisi kalliimmaksi kuin digitaalinen formaatti, mutta tuotantotapaan se kyllä vaikuttaa. Monet ohjaajat nauttivat siitä että digillä ottoa voi venyttää ja hakea ilmaisua, kun taas filmille kuvattaessa on erittäin tärkeää, että otot eivät veny.

Kun filmille kuvattaessa kuvaaja tekee laskelmat materiaalikertoimesta, niistä pidetään kiinni, digitaalisessa tuotannossa materiaalikerroin on usein suurempi ja löyhempi, joka voi aiheuttaa yllättäviä kustannuksissa jälkituotannossa. Tähän on varattava rahaa, joka pitää huomioida myös kamerabudjetissa. Digitaalisesti kuvattavassa tuotannossa kameran valinnan vaikutukset jälkituotantoon tulisi huomioida jo ennakkosuunnittelun testivaiheessa, huomauttaa Pentti Keskimäki:

Materiaalin hallinta, back up [varmuuskopiointi], ja workflow jää liian usein kunnonla miettimättä ja testaamatta. Tähän vaikuttaa meidän tuotantokulttuurimme ja taloudelliset seikat. Isoja Raw-tiedostoja vältellään koska materiaalinhallinta on silloin haasteellisempaa – vaikka jälkityötä varten se olisikin teknisesti parempi vaihtoehto.

Avainasemassa on kommunikaatio eri osastojen välillä, jotta asioiden olettamiselta vältytään. Olettaminen on elokuvanteossa kommunikaation puutteen aiheuttamia suurimpia ongelmia ja prosessia rampauttavaa. Ennakkopalaverien pitäminen ja kollektiivinen suunnittelu osastojen välillä ohjaa tekoprosessia oikeaan suuntaan ja kaikki työryhmän jäsenet tietävät mitä ollaan tekemässä ja miten. Tuomo Hintikan mukaan jälkituotannon ennakkopalaverissa jälkituotantoyhtiö (engl. Post production house) tulisi olla jo valittu. Palaverissa olisi hyvä olla paikalla kuvaajan lisäksi jälkituotantotuottaja, värimäärittelijä ja VFX-suunnittelija, lisäksi äänisuunnittelija, leikkaaja, DIT (Digital Image Technician) ja tuottajan edustajana tuotantopäällikkö. Ennakkoon tulisi selvittää ainakin onko käytössä uusia kameroita, miten kamerat käyttäytyvät ja mitä värimäärittelyssä voidaan tehdä. Lisäksi tulisi tietää mitkä ovat lopulliset master-tiedostot, tehdäänkö elokuvateatteriversioon lisäksi TV-master tai VOD ([Video On Demand = tiedostopohjainen jakelu verkossa]). Palaverissa pitäisi käydä läpi myös kuvausformaatti, kuinka monitorointi toteutetaan, onko käytössä Lut vai pelkkä Rec 709 -kääntö, tehdäänkö dailies, kuka synkkaa materiaalit, koska alkaa leikkaus ja millä edit-ohjelmalla.

Ennakkosuunnittelun merkitys huomioiden on hämmentävää, että Suomessa myös tässä vaiheessa säästetään. Luulisi, että sopivaan kameravalintaan johtavalle kommunikoinnille olisi varattu aikaa, joka on huomattavasti halvempaa kuin aika kuvauksissa tai jälkituotannossa. Ylimääräinen ajankäyttö tulee kalliiksi kuvauksissa suuren ryhmän ja mahdollisesti kalliiden näyttelijöiden läsnä ollessa tai kuvauspaikoissa, joissa voi olla kireä aikataulu, esimerkiksi teollisuuslaitoksissa tai sairaaloissa. Jälkituotannossa mak-

saa aikataulun venyttäminen, joka ei ole halpaa jälkituotantoyhtiöiden usein täysinäisistä kalentereista johtuen – seuraava tuotanto painaa päälle, jolloin työntekijöiden sekä laitteiston on oltava vapaa edellisestä produktiosta.

4.2.2 Kuvausvaihe

Oikeat päätökset, joiden tekemiseen on varattu aikaa ennakkosuunnittelussa säästävät merkittävästi elokuvan resursseja kuvauksissa. Säästyvä aika ja raha voidaan hyödyntää muihin elokuvan osa-alueisiin tai yllättäviin menoihin. Esimerkiksi, jos kuvataan paljon ulkona, sää voi olla arvaamaton tekijä, joka pakottaa siirtämään tai lisäämään kuvauspäiviä. Aika on yksi tärkeimmistä tekijöistä kuvauksissa, on myös muita kameraan liittymättömiä huomioita, joita Lauri Tamminen listaa:

Kameravalinta ei koskaan ole olennainen sen suhteen onko itse elokuva hyvä vai ei. – – Tärkeintä on, ettei kameratyöskentely tai sen ongelmat vie liikaa huomiota itse tarinalta ja näyttelijäntyöltä. Siinä mielessä liika resurssien puskeminen kamerabudjettiin ei ole järkevää, jos sitten ei jää rahaa valaisuun, lavastukseen, kuvauspäivien määrään.

Dokumenttielokuvassa tilanne on toinen. On vaikeampi ennalta arvioida kuvausten etenemistä ja tämä voi pakottaa muuntautumiskykyiseen työskentelyyn, kuten Hannu-Pekka Vitikainen huomauttaa:

Dokkareissa kamera usein vaihtuu tuotannon aikana kesken prosessin. Usein elokuvaa kuvataan ennen kuin varsinaiset tuotantorahat ovat olemassa ja silloin valintaan vaikuttaa paljon myös se mikä kamera on edullisesti saatavilla käyttöön.

Kuitenkin dokumentaarisessa työskentelyssä, kuten fiktiossakin usein selviää halvemmalla ja helpommalla kun varaa aikaa kameravalintojen suunnitteluun. Jos mahdollisia kompastuskiviä pyrkii selvittämään ennakkoon, saavutetaan tavoiteltu taiteellinen lopputulos varmemmin. Useammalla kameralla ja formaatilla kuvattavissa projekteissa kamerateknisissä päätöksissä jälkitöiden ja kokonaisuuden huomioiminen on siis erityisesti muistettava. Ei riitä että projektiin käytettävät kamerat vain tuottavat saman resoluutioista kuvaa. Ongelmista kertoo Pentti Keskimäki:

Kameroiden valinnassa tuijotetaan liiaksi resoluutioon ja unohdetaan kuvanlaatuun enemmän vaikuttavat seikat kuten tallennusformaatti, bittivirta ja bittisyvyys. Monet halvemmat formaatit tallentavat kuvan 8-bittisenä joka ei kestä värimäärittästä kovinkaan hyvin vaan aiheuttaa artefakteja.

Koko kuvausprosessi tulee olla alusta loppuun suunniteltu ja siitä ei voi poiketa. Mika Orasmaa kertoo esimerkin omista kokemuksistaan:

Jos on VFX hevi [raskas efektointi jälkituotannossa] elokuva kuten vaikkapa Iron Sky niin asiasta täytyy olla päätös erittäin hyvissä ajoin. Esimerkiksi Iron Sky ykkösessä olimme valinneet RED MX rungoksi jolloin koko VFX-pipeline oli rakennettu sen ympärille. Noin kuukausi ennen kuvauksia Arri tarjosi ensimmäistä Alexaa ilmaiseksi tuotantoon, mutta koko pipelineen muuttaminen olisi ollut mahdollista enää siinä vaiheessa. Nyt kuvaamme jatko-osaa Alexalla ja pipeline on alkumetreiltä mietitty sen mukaan.

Hankaluuksia huolimattomasti tehdyistä kamerateknisistä valinnoista voi seurata työryhmän kannalta yhtä lailla kuvauksissa kuin jälkitöissä. Heikki Släen kertoo:

Ongelmatilanteista tulee mieleen seuraavia. Kamera-assistentteja palkataan vain yksi, vaikka kameran ja tallennusjärjestelmän sujuva operointi vaatisi useamman assistentin. Nettimainoksesta halutaankin yhtäkkiä televisioversio tai televisio-mainoksesta valkokangasversio, mutta kamerabudjettia ei olla valmiita nostamaan: päädytään kuvaamaan järjestelmäkameralla televisioon tai halvalla HD-kameralla valkokankaalle. Usein tuottajilla on myös puutteellinen käsitys tallennusformaatin vaikutuksista värimäärittelyyn: H.264, AVCHD ynnä muut pakkausformaatit jättävät kuvaan pakkausartefaktia, joka tekee huomaamattomien keyeiden [Keyer = jälkituotannossa kuvien hallintaan ja yhdistämiseen käytettävä virtuaalinen elementti] luomisesta värimäärittelyssä hyvin haasteellista ja esimerkiksi ihonsävyihin ei päästä eristetyksi käsiksi.

Kameraryhmä on kameran toimivuuden kannalta kriittinen osa kuvauksia. Kamera-assistentti tulisi olla mukana jo testivaiheessa ja materiaalin hallinnasta vastaava henkilö jo ennakkosuunnittelussa, josta erittäin tärkeän huomion tekee Lauri Tamminen:

Suomalaiseen elokuvantekoprosessiin olisi hyvä ottaa mukaan DIT (Digital Imaging Technician) jonka kanssa vähintäänkin luotaisiin kameraan Lut:it tai profiilit, jotka tuotantoon sopivat. Olisi myös hyvä että kuvaajan tukena olisi tämä puhtaasti tekniseen puoleen liittyvä henkilö, jota vasten pallotella ajatuksia valotuksesta ja tyylistä. Tämä puuttuu tällä hetkellä kokonaan ja matskuista huolehtiminen on yleensä sen pienimmin palkatun harjoittelijan tehtävä, ja onkin ihme ettei tapahdu enemmän mokia ja matskuja menetettyä useammin.

Esimerkki on sama kuin filmille kuvattaessa tilanteessa, jossa filmin lataajana toimisi kokematon harjoittelija. Sekä raakafilmin lataaminen että etenkin valotetun negatiivin purkaminen filmikasetista on käytännössä kuvausten kriittisin työvaihe. Aika ajoin on Suomessakin koettu tilanteita, joissa kokematon lataaja on valottanut jo kuvatun filmin tyhjentäessään filmikasettia, onneksi ammattimaisempaan työskentelytapaan siirryttäessä on asiaan kiinnitetty enemmän huomiota – nyt sama kehitys pitäisi huomioida digitaalisessa prosessissa. Ammattitaitoinen ja tuotannon alusta asti mukana ollut DIT siirtää myös huomattavan vastuun kuvaajan hartioilta huolehtimalla materiaali-siirtojen

ja -hallinnan lisäksi myös kuvan monitoroinnin onnistuneesta ja oikeasta toteutuksesta, jos kuvaaja on luonut Lut:it jo ennakkosuunnittelussa DIT:n kanssa, tai ainakin ohjeistanut hänet huolellisesti. Hyvin ja harkitusti suunniteltu tuotanto, jossa on DIT, mahdollistaa kuvaajan ja kamera-assistentin paremman keskittymisen omaan työhönsä. DIT toimii niin sanottuna teknisenä tukihenkilönä ja tulisi siis olla mukana jo kameraa valittaessa. Filmille kuvattaessa puolestaan kaikki vastuu on ollut pitkälti kuvaajan hartioilla osoittaa Mika Tervonen:

Kuvaajan ammattitaito tuli enemmän esille filmille kuvattaessa, koska silloin ei lopputulosta ollut katseltavissa oton päätteeksi. Toki MiniDV-tallentimelta [video assisist] pystyi tarkastamaan kameraliikkeen ja näyttelijöiden asemoinnin, mutta ei sitä, mitä filmille tarttui. Kuvaajan täytyi tietää, mitä hän tekee, miten filmi käytetään ja paljonko sille voi antaa valoa. Nykymaailmassa lähestulkoon tämän kaiken näkee liveinä monitorista.

Filmin kanssa työskentelyn ajattelutapa on vuosisadan ajan hioutunut ja perintö on siirtynyt sukupolvelta toiselle. Kokeneella työryhmällä filmituotannossa työskentely luo varmasti uniikin ilmapiirin, joka vaikuttaa koko prosessiin. Tätä mieltä on Juice Huhtala:

Filmi on edelleen mielestäni paras formaatti teknisesti ja taiteellisestikin. Siinä on eniten sielua ja tunnetta, se venyy postissa [jälkitöissä] hienosti ja resoluutiotaakaan ei voi voittaa pikseleillä. Lisäksi koko tekeminen on jotenkin harkitumpaa ja sähköisempää tunnelmaa omaavaa kun on filkkaa ladattu kasettiin. Mutta aika harvoin on ikävä kyllä nykyään mahdollista kuvata filmille. Harmittaa, että filmille kuvaamisen workflow on Suomessa hankaloitunut.

Huhtala jatkaa filmitöskentelyn kannattajana:

Filmille kuvaamisen prosessi muistutti enemmän käsityötä jossa kuvaajalla tosiaan ehkä oli enemmän omaa 'yksityistä' tonttia. Digaika on mahdollistanut materiaalin salakavalan sorkkimisen kuvaajan käsien ulottumattomissa esimerkiksi editissä jossa leikkaaja saattaa zoomailla ja rajailla kuvia uudelleen (isommat resoluutiot kuten 4K 'mahdollistivat' tämän) koska haluaa vaihtaa kuvakokoa, tai päättää yhdessä ohjaajan kanssa että kuvasuhde onkin 1.85:1 vaikka koko homma on rajattu 2.35:1 (filmikameran porttiin oli asetettavissa hard gate [kuvan rajauksen määräävä filmiportti]).

Käsityöläisyysasema kuvaajan roolissa on muuttumassa digitalisoitumisen myötä. Se vaikuttaa luonnollisesti työnkulkuun, mutta on myös adaptoitavissa uusien tekniikoiden muokkaamille toimintamalleille. Timo Heinänen kuvailee omakohtaista näkemystään asiasta:

Olen filmimaailman kouluma ja kannatan edelleen hyvin pitkälti ajatusta että tehdään valmista kuvaa setissä. Tämä on myös mielestäni iso osa kuvaajan kontrollia, jotta kuvaajan visio toteutuu ja kuvasoundia ei tarvitse etsiä värimääritykses-

sä. On ainakin hyvä tietää ja tunnistaa visionsa jo kuvausvaiheessa vaikkakin digimaailma on toki jättänyt sen lopullisen etsimisen ja toteutuksen mahdolliseksi jälkityövaiheessa.

Toisin sanoen kuvaajan pitää tietää mitä haluaa jo ennen kuvauksia, ja pyrkiä toteuttamaan visio mahdollisimman määrätietoisesti. Toki työskentelytapaan vaikuttaa huomattavasti se, mitä ollaan tekemässä ja kuvaajan tulee huolehtia mukautumisestaan projektin luonteeseen omilla työtavoillaan. Jos metodi on orgaaninen, esimerkiksi dokumentaarinen käsivarakuvaus, prosessiin sopeutuminen alkaa täysin eri lähtökohdista kuin raskaasti VFX-painotteisen, monimutkaisiin kameraliikkeisiin perustuvan projektin parissa. Ei voi takertua liikaa henkilökohtaisiin tottumuksiinsa myöskään kameraa ja kalustoa valittaessa. Mika Orasmaa on Heinäsen kanssa hieman eri linjoilla:

Luonnollisesti parasta on päästä valitsemaan kalusto jutun ja lookin mukaan, mutta sanoisin että tilanteessa kuin tilanteessa tekijä pyrkii mahdollisimman luonnolliseen ja neutraaliin taltiointiin mitä voidaan sitten värimäärittelyssä muokata juuri haluamaansa suuntaan. Tällöin toivotaan että kamera [= kuvaaja] ei tee suoraan sellaisia valintoja setissä mitkä ehdollistavat lookin ajamisen vain yhteen tiettyyn suuntaan.

Toisaalta on huomioitava myös monia muita tekijöitä kuin kuvien yhtenäinen jatkumo ja mahdollisuudet kuvan muokkaamiseen jälkikäteen. Jääräpäisyys suuntaan tai toiseen ei ole välttämättä oikea ratkaisu elokuvan teon ja lopputuloksen kannalta. Lauri Tamminen huomauttaa osuvasti:

Yhä enemmän kuvaaminen on mennyt siihen että jätetään varaa jälkitöihin. Uskon kuitenkin vahvasti praktikaaliefekteihin esimerkiksi valaisussa, ja erityisen tärkeää se on mielestäni näyttelijöiden kannalta, koska onhan se eri asia näyttellä keskiharmaassa ympäristössä tunnelmallista kohtausta, kuin tehdä se oikeasti hämärässä ja tunnelmaan sopivasti valaistussa tilassa. Ehkä tässä keskittien kulkeminen on hyvä. Kannattaa jättää varaa esimerkiksi varjojen tummuuden suhteen, mutta kuitenkin niin, että tunnelma ja haluttu vaikutelma ei kuole. Päätökset siitä, miltä kohtauksen tulisi näyttää, on kuitenkin hyvä tehdä kauan ennen kuvauksia.

Päätösten teko ja suunnitellun vision toteutuksesta huolehtiminen onkin kuvaajan tärkein tehtävä kuvauksissa. On hyvä muistaa että kyseessä on luovaa työtä jota kamera ei voi tehdä ihmisen puolesta. Osuvan esimerkin kertoo Timo Heinänen:

Nykytekniikan osalta on se vaara, että kaikille tekijöille riittää että kuva 'tarttuu'. Kamerat ovat nykyään tavattoman herkkiä, jotkut (esim. Sony A7S) näkee paljon enemmän kuin silmä. Jos kriteerinä on vain tarpeellinen valotasokuva valottamiseksi, on vaarana että elokuvat näyttävät samanlaisilta ja valaisun merkitys emotionalkuljetuksessa väistyy.

Taiteellisen näkemyksen hallitun toteutuksen saavuttamisen kannalta erittäin huomion arvoinen seikka on kameran ergonomia ja tekninen toimivuus käytännössä. Sen tulee olla luotettava työkalu ja mahdollistaa elokuvan vision toteutus vailla merkittävää haastetta itsessään. Aarne Tapola kiteyttää:

Isomman budjetin tuotannoissa kameran valinnassa on käytettävä kylmää realismia: on valittava kamera millä pystyy toteuttamaan päivittäisen kuvamäärän joustavasti, niin ettei tekniseen säätöön kulu liikaa aikaa. Täytyy pohtia budjetin suhdetta formaattiin. Kameran on oltava helposti ja nopeasti mukautuva erilaisiin kuvaustilanteisiin. Toki dynamiikka ja tekniset insinööriarvot merkkäavat, mutta usein kuvaaminen voi käydä mahdottomaksi ja fiiliksettömäksi jos kuvataan vaikkapa teoreettisella kameravermeellä joka tekee teknisesti loistavaa kamaa, mutta joka koostuu esimerkiksi neljästä eri elektronisesta kimpaleesta, jotka ovat sadalla letkulla toisissaan kiinni ja jotka rigataan jotenkin epämääräisesti kuvaajaan. Toki pitäisi kuvaajana sanoa että esteettiset syyt ovat kaikki kaikessa. Toki näin, mutta kameran täytyy myös olla sellainen millä estetiikkaa on mahdollista toteuttaa.

Juice Huhtala näkee tilanteen hyvin samankaltaisesti:

Valmistajille viestiä: Keep it simple! Kaiken tarvittavan pitäisi olla kuvaustilanteessa käsillä sekunneissa varsinkin dokumentaarisissa hankkeissa – ei tusinan kosketusnäytön klikkauksen takana. Aika maltillisilla asetusmahdollisuuksilla on todella hienoja elokuvia tehty ennen kuin digikikkarat tulivat markkinoille. Kameroiden tulisi myös kestää kovia olosuhteita; tärinää, kovaa pakasta, kosteutta, kuumuutta, hakkausta, tippumista. Täällä Suomessa on hieman erilaiset olosuhteet kuin Kaliforniassa.

Sama huomio on luonnollisesti merkittävästi esillä kameran kanssa käytännössä eniten työskentelevien kamera-assistenttien työnkuvassa, kuten Antti Hänninen huomauttaa:

Kamera-assistentin teknisessä työssä kameran tärkeimmiksi piirteiksi nousevat sen toiminnan luotettavuus, nopea ja looginen käytettävyyys ja lisälaitteiden yhteensopivuus. Pitkän historian kameravalmistajana omaava Arri tarjoaa kameroissaan juuri näitä ominaisuuksia, minkä takia pidän niiden kanssa työskentelystä. Selkeä ja käytännöllinen muotoilu, loogiset asetukset, ei ylimääräisyyksiä, ja mikä tärkeintä, mahtava kuvanlaatu.

Arrin kamerat vakuuttavat ominaisuuksillaan myös Heikki Släenin:

Arrin vuosikymmenien tuotekehitys näkyy kameroiden käytettävyydessä ja muotoilussa. Valikkorakenteet ja hallintalaitteet ovat selkeät ja intuitiiviset. Amirassa nämä on siirretty ENG-tyylisen työskentelyn takia kuvaajan puolelle, mutta koska tuo kamera löi itsensä läpi muussakin käytössä, se tekee assistenttina työskentelystä hieman haastavaa ja hitaampaa.

Perinteisesti kuvaajan etsin, luuppi, on kameran perästä katsoen vasemmalla puolella. Kamera-assistentin hallittavaksi tarkoitetut säädöt ovat normaalisti rungon oikealla puo-

lella, mutta Amirassa ne on integroitu etsimeen, jotta kuvaaja yksin työskennellessään pystyy helposti hallitsemaan kaikkia kuvaan vaikuttavia säätöjä helposti vaikka kamera olalla. Konsepti on toimiva dokumentaarisessa tilanteessa, kun kuvaaja toimii yksin, mutta ei assistentin kanssa työskenneltäessä.

4.2.3 Jälkityöt

Jos Suomessa ei panosteta tarpeeksi huolelliseen ennakkosuunnitteluun, joka johtaisi onnistuneisiin päätöksiin kamerakaluston käytössä koko tuotantoprosessin kannalta, usein sama vaikutelma on yksin jälkituotannossa, kuten myös Antti Hänninen toteaa: ”Suomalaisissa elokuvatuotannoissa verrattain pienet budjetit tuntuvat välillä olevan rajoitteena taiteilijoiden valinnanvapaudelle. Tämä rahallinen raja näyttäisi tulevan vastaan nimenomaan jälkityövaiheen kustannuksissa”. Kuten mainittua itse kuvausvaihe on usein prosentuaalisesti pieni osa koko elokuvanteon pitkää prosessia, jonka viimeinen vaihe on myös kriittinen. Jos hyvästä käsikirjoituksesta alkaen, ennakkotyövaiheet ja kuvaukset on suoritettu onnistuneesti, tulisi panoksia varata myös hallittuun viimeistelyyn.

Kuvaajan kannalta jälkityövaiheessa alustavan offline-leikkauksen jälkeen alkaa elokuvan visuaalisen ilmeen lopullinen viimeistely, johon kuuluu visuaaliset efektit ja värimäärittely. Vaikka usein puhutaan että elokuva tehdään kolmeen kertaan: ensin se kirjoitetaan, sitten se kuvataan ja viimeisen kerran elokuva rakennetaan leikkausvaiheessa, kuvaajan tulisi olla työnjohtajana ja visuaalisen toteutuksen vastuhenkilönä täysin kartalla prosessin alusta loppuun asti. Pohdinta siitä, miltä elokuvan pitäisi näyttää, ei pitäisi olla enää värimäärittelyvaiheessa. Tätä korostaa Hannu-Pekka Vitikainen:

lhannetilanteessa värimäärittelijä olisi setissä ja tekisi kevyen värimäärittelyn jo heti kuvausvaiheessa leikattavaan materiaaliin. Sillä on merkitystä, että kuvaajan ajatus siitä miltä kuva näyttää olisi jo offline leikkauksessa. Usein melko kelvottomankin näköiseen offline-materiaaliin ’rakastutaan’ koska sekä leikkaaja että ohjaaja tottuvat katsomaan sitä. Värimäärittelyssä on toisinaan melko isoakin vastarintaa kääntää kuvaa sen näköiseksi kuin on alkujaan ajatellut.

Valmiin kuvan lopullinen ilme on vähintäänkin kuvaajan päässä ja se voi olla toisinaan vaikea artikuloida muulle ryhmälle. Onnistuneessa tuotannossa riittää että muu ryhmä, ohjaajasta värimäärittelijään, luottaa siihen, että kuvaaja tietää mitä on tekemässä, eikä värimäärittelyssä jouduta arpomaan. Juice Huhtala on selkeästi tätä mieltä: ”Valmis elokuvan fiilis ja meininki on päässä, joka viimeistellään vasta greidissä [värimääritte-

lyssä]. Materiaalia en lähtökohtaisesti kuvaa niin että päätettäisiin vasta greidissä miltä leffa näyttää”. Toki kuten mainittua, elokuva elää koko tekoprosessin ajan ja saattaa näyttää viimeisessä työvaiheessa erilaiselta kuin käsikirjoituksen sivuilla, mutta kuvaajan tulee olla ollut johdonmukainen taiteellisissa päätöksissä kameravalinnasta alkaen. Heikki Slåen kiteyttää oivaltavasti:

Useimmissa tilanteissa valmis kuva ja mahdollisimman paljon pelivaraa ovat melkein sama asia. Oikea valotus on oikea valotus. Sen sijaan kuvissa, joita on tarkoitus esimerkiksi voimakkaasti tummentaa värimäärittelyssä, kuvaan mielelläni kuvan valoisampana hyödyntäen kameralinjan koko dynaamisen alan ja varaudun tummentamaan kuvaa jälkepäin.

Kameralinjan valinta ja kuvauksissa tehtävät ratkaisut kannattaa luonnollisesti tehdä sekä elokuvan tyyli ja metodi, että oma kuvaajan ”käsiala” huomioiden. Vaikka kuvaajan tulisi syntyä uudelleen jokaiseen tuotantoon, on taiteilijan ominaisuudessa luonnollista, että tietyt persoonalliset näkemykset johtavat omaa toimintaa taustalla. Arne Tapola kertoo omasta työstään ja on perinteisen kuvaajan roolin kannattaja:

Olen havainnut itselleni parhaaksi ja toimivimmaksi tavaksi tehdä mahdollisimman valmiista [kuvaa] kuvauksissa. Välillä se tosin tuntuu aikataulullisesti mahdollisimman läheltä. Jätän hieman pelivaraa kuitenkin yleensä postin valon kontrastin suhteen. Tosiasia on se, että jos kuvaat täysin flätin kuvauksissa, niin ei siitä mitään suurta valotaidetta saa postissa tehtyä suurillakaan säädöillä.

Luonnollisesti tuotantokohtaisesti on tärkeää mukautua projektin luonteeseen. Värimäärittelijän näkemys puolustaa toisenlaista lähestymistapaa. Näin kommentoi Tuomo Hintikka:

Jos tuotannossa on resursseja oikeaan huolelliseen post-työhön [jälkityöhön] sisältäen mm. värimäärittelyvaiheen, [kuvauksessa] ehdottomasti jätetty mahdollisimman paljon pelivaraa värimäärittelyyn / jälkitöihin. Kuitenkin leikkausvaiheessa kuvan tai jopa kohtauksen konteksti ja sisältö voi muuttua toiseksi kun oli etukäteen ajateltu. Varsinkin dokkari rakentuu niin pitkälle leikkausvaiheessa.

Kuinka sekä kuvaajan taiteellinen käsiala, että värimäärittelyvaiheen mahdollinen uudelleen orientointi on siis saavutettavissa? Mielestäni huolellisesti harkittu ja testattu kameravalinta on avainasemassa. Hintikan viittaama tilanne harvemmin syntyy yllättäen. Jos esimerkiksi dokumenttielokuvassa on odotettavissa, että sisältö rakentuu ja muuttuu vielä leikkausvaiheessa, kannattaa kameravalinnat ja testit tehdä se huomioiden. Rahan tullessa vastaan nämä päätökset on silti mahdollista tehdä onnistuneesti. Järjestelmäkameroissa – jotka on suunniteltu valokuvaukseen – ongelmiin törmätään helpommin, Swati Goyal osoittaa:

Canonin 5D- ja 6D -kameroiden tultua markkinoille, sekä mainostuotantojen siirtyä melkein kokonaan nettiin, kävi niin että tuotannot tehtiin järjestäen järkkäreillä. [Canon EOS 5D] Mark III sentään teki kaunista jälkeä Magic Lanternilla [Firmware päivitys], mutta muuten tuotannot kuvattiin puhtaasti taloudellisista syistä järkkäreillä, mielestäni laadusta tinkien. Toisaalta mielestäni lyhäreissä keskitytään liikaa kamerapokaan eikä kameran edessä olevaan maailmaan, jolloin kuva on teknisesti laadukasta mutta lavastus ja puvustus vähän köykäistä.

On tärkeää, että kamerakalustoon ei upoteta kohtuutonta määrää rahaa, jos tuotannon muut kriittiset osa-alueet jäävät jalkoihin. Oikea kamera kuitenkin säästää aikaa ja sitä kautta rahaa jälkituotannossa. Tuomo Hintikka kertoo esimerkkinä tilanteesta, jossa kuvataan studiossa niin sanottua chromaa vasten autolla ajo -kohtaus, jonka taustaan VFX:nä sijoitettavan erikseen kuvatun plate-kuvan kuvaamisessa on säästetty:

Ajatellaan että ovat vain taustaa ja voidaan kuvata esim [Canon EOS 5D] mark II, 8 bittisenä, h.264 pakattuna, merkittävällä rolling shutter -ongelmalla [ilmenee usein digitaalikennoissa]. Postissa [jälkitöissä] joudutaan paikkailla ja 'parannella' matkskua [materiaalia] päiväkaupalla.

Tuotannosta riippumatta kameravalintaan kannattaa panostaa jälkitöiden kannalta siinäkin mielestä, minkälaisella pakkauksella tallennus tapahtuu. Aina vaihtoehdot eivät tulisi jakautua halvan järjestelmäkameran ja kalliin Raw-tallennukseen pohjaavan kameran välillä. Pentti Keskimäki puoltaa kuvaajien yleistä näkemystä tavasta tehdä valmista kuvaa, kuten myös Hintikan mielipidettä mahdollisimman laajasta joustosta jälkitöissä, ja kannattaa Log-tallennusta: "Kuva tulisi aina tallentaa Log-muodossa ja preset-valkobalanssilla oikein valotettuna isolla dynamiikalla että lähtökohta värimääritykseen olisi mahdollisimman joustava. Valaisun suhteen taas kuva pitäisi olla mahdollisimman valmis". Mika Orasmaa on samoilla linjoilla mieltymyksellään Arrin kameroihin: "Arrin Log-C antaa parhaat edellytykset värimäärittelyyn ja niin huippuvalojen kuin varjoihin näkeminen Alexalla on lähimpänä filmilookia

4.3 Kehitys- ja parannusehdotuksia

Suomessa on erittäin ammattitaitoisia elokuvantekijöitä ja pienen kansan pienten tuotantoyhtiöiden ja elokuvatukien maassa onnistutaan tekemään laadukasta liikkuvaa kuvaa. Kehityssuunta vaikuttaa positiiviselta suomalaisen elokuvan kysynnän, sekä muunlaisten tuotantojen muuttuvan ja laajenevan tarjontakanavaverkoston myötä. Kiihtyvä kehitys jatkuu myös tekniikassa, joka on Suomessa käyttäjillään hyvin hallussa ja tietotaito päivittyy hyvällä tahdilla muun maailman mukana. Parannettavaa kuitenkin löytyy aina. Aarne Tapola kertoo yhden konkreettisen esimerkin:

Nykyään kun moni tuotantoyhtiö omistaa itse jonkun kameran – esimerkiksi Redin, on tuotantoyhtiön järkevää taloudellisessa mielessä käyttää sitä mahdollisimman moniin omiin tuotantoihin – vaikka se ei olisi taiteellisesti ja teknisesti paras mahdollinen laite juuri kyseiseen projektiin... Money talks.

Tilanne on yleinen pienemmillä tuotantoyhtiöillä. Mika Orasmaa on Tapolan kanssa samaa mieltä: "Toivoisin vain ettei tuotantoyhtiöt ostaisi omia kamerakalustoja tai varsinkaan omia objektiiveja koska se ajaa tilanteeseen missä kaikki heidän tuotannot pitää tehdä sillä kalustolla". Aina saman kamerakaluston käytössä projektista riippumatta ongelmia voi syntyä tuotantoketjun useassa vaiheessa. Ennen kaikkea tilanne voi johtaa saman tuotantoyhtiön tuotteiden monotonisen toistuvaan visuaaliseen lopputulokseen. Toisaalta tilanteessa on hyvätkin puolensa Juice Huhtala osoittaa: "Hyvä puoli tuotantoyhtiön oman kameran käyttämisessä on se, että workflow on tuttu ja testattu ja että rahaa voi kameran sijaan sijoittaa tuotannon muihin asioihin, vaikkapa valaisuun tai erittäin tärkeään asiaan eli aikaan: kuvauspäivien määrään."

Jälkitöiden ammattilaisten näkökulmasta elokuvan kameratyöskentelystä ja -tekniikasta on enemmän huomautettavaa. Tuomo Hintikka listaa seuraavaa: "VFX-työn näkökulmasta kennojen tulisi kehittyä, jotta rolling shutterin aikaviive poistuisi tai samanaikainen valotus yhdelle ruudulle yleistyisi. En koe että resoluution tarvitsisi enää nousta vaan pakkausalgoritmien kehittyä, dynamiikan parantua". Rolling shutter viittaa ongelmaan joka syntyy kun kameran digitaalinen sensori tallentaa kuvaa nopeasta liikkeestä, tai nopeassa liikkeessä. Toisin kuin filmikameran mekaaninen suljin, joka valottaa koko filmiruudun kerrallaan riippumatta kuvassa tapahtuvasta liikkeestä, digitaalinen sensori tallentaa pikseleiden (engl. photosite) tulkitsemat arvot järjestyksessä esimerkiksi alkaen ylimmästä rivistä alaspäin. Kun kamera, tai kuvattava kohde liikkuu nopeasti muodot ja kuvan poikki kulkevat suorat linjat vääristyvät, koska linjan yläosa on valottunut hetkeä aiemmin kuin alaosa. Ilmiön seurauksena kuva näyttää luonnottomalta ja epätasalaatuisuudesta johtuen aiheuttaa vaikeuksia VFX-työskentelyssä. Ilmiön voi havaita esimerkiksi ottamalla kännykällä kuvan nopeasti liikkuvan ajoneuvon kyydistä matkan varrella läheltä ohitettavasta kohteesta.

Kuvaajan tulisi laadunvalvojan ominaisuudessa vaatia tuottajaa pyrkimään mahdollisimman hyvään kommunikaatioon työryhmän sisällä, jotta oikeat ratkaisut tehdään oikein perustein. Parannettavaa on siis myös työskentelytavoissa, Pentti Keskimäki painottaa koko työnkulun huomioimisen merkitystä kaikilla osastoilla:

Workflow tulisi olla mahdollisimman yksiselitteinen, testattu ja hyväksi todettu. [Elokuvateatterin] Kankaalle menevissä elokuvissa ei pitäisi editoijan tehdä epämääräisiä nopeusmuutoksia vaan 24 fps -jaollisia. Uusien kameraformaattien käytössä usein tapahtuu tallennuksen suhteen virheitä erityisesti valitun tallennusmuodon suhteen. Aina pitäisi pyrkiä parhaan dynamiikan tekevään tallennusmuotoon.

Kameravalinnan kannalta valmistajien suunta vaikuttaa valoisalta, Mika Orasmaa huomauttaa: "Filmille kuvattaessa itse kamerarungolla ei ole mitään merkitystä. Tähän ollaan menossa digitaalimaailmassakin todella nopeasti". Kuvaajan pitäisi pystyä tekemään kaikki työhönsä vaikuttavat valinnat työkalusta riippumatta. Kamerateat koostuvat samanlaisista komponenteista ja kuvaan voi vaikuttaa välineestä riippumatta samankaltaisilla optiseen, mekaaniseen ja digitaalisen tallennuksen tekniikkaan liittyvillä kamerasta toiseen toistuvilla ominaisuuksilla. Timo Heinäsellä on toiveikas näkemys perustuen kansainväliseen yhteistyöhön kuvaajien ja kameravalmistajien välisestä yhteistyöstä:

Eurooppalaisen kuvaajayhdistysten kattojärjestö IMAGO:n teknologiakomitean päämääränä on saada yhteys ja yhteisymmärrys kameravalmistajien kanssa siitä, että kuvaajien on syytä saada pääsy kaikkiin kuvaan vaikuttaviin asetuksiin kunkin kamerasen osalta. Näin kuvaaja pystyy halutessaan kontrolloimaan [kuvaaja] kamerasta lähtien."

On hienoa että uusi elokuvanteknologia, sen käyttö ja kehitys perustuvat enenevässä määrin yhteistyöhön kamerasen valmistajien ja käyttäjien välillä. Filmin kulta-aikaan kehitystä tapahtui sykäyksittäin aina uuden tekniikan tai ilmiön myötä. Myös jatkokehittely käytännössä havaittujen ongelmien ratkaisemiseksi eteni hitaasti ja uusia malleja ilmestyi markkinoille huomattavasti harvemmin, sillä valmistajien ja käyttäjien väliset foorumit toimivat hitaammin. Nykymaailmassa teknologia kehittyy tasaisen kiihtyvällä tahdilla, mikä on osaltaan paranevan kommunikaation ansiota ja toisaalta uusia laitteita on helppo jatkokehittää tai parannella nopeasti käytännön työssä havaittujen parannusehdotusten myötä. Laitteiden ohjelmistoja voi päivittää, muuttamatta "rautaa", eli fyysisiä komponentteja, ja kontrolliin voi monessa tapauksessa käyttää vaikkapa eri valmistajien älypuhelimia, tai tabletteja. Asetelma ei ole enää niinkään insinöörien toisaalla kehittämän tekniikan manailua kuvauksissa käyttäjien toimesta.

5 Esimerkkitapaus: Slumdog Millionaire (2008)



Kuvio 10. Ohjaaja Danny Boyle (keskellä) Kuvaaja, Anthony Dod Mantle ASC, BSC, DFF (oikealla) ja Silicon imaging SI-2K mini –kamera

Ohjaaja Danny Boyle ja kuvaaja Anthony Dod Mantle ovat työskennelleet aikaisemmin yhdessä elokuvissa *28 Days Later* (2002), *Millions* (2004), sekä *127 Hours* (2010) ja *Trance* (2013). Dod Mantle muistetaan kuvaajana myös tanskalaisen Lars Von Trierin ohjaamista elokuvista *Dogville* (2003), *Manderley* (2005) ja *Antichrist* (2009). Tekniseltä toteutukseltaan kokeellinen ja palkittu *28 Days Later* on zombie-kauhuelokuva, joka kuvattiin suhteellisen pienellä 8 miljoonan dollarin budjetilla. Digitaalisen elokuvauksen pioneerinä Dod Mantle käytti elokuvan kuvauksissa MiniDV-nauhalle tallentavaa Canon XL1 -kameraa. Muun muassa kohtauksissa, joissa esitettiin autioitunutta Lontoon keskustaa, kameroita oli kerralla käytössä parhaimmillaan kahdeksan. Pienestä budjetista johtuen liikenne voitiin pysäyttää vain lyhyiksi hetkiksi, mutta kuvaaminen halvalla formaatilla useasta kuvakulmasta yhdenaikaisesti mahdollisti kohtausten taltioinnin vain 45 minuutissa kerrallaan.

Elokuvassa on myös filmille kuvattuja kuvia, hämäristä olosuhteista johtuen, joihin halvat digitaaliset kamerat eivät taipuneet. Kuvaustekninen valinta ei ollut ainoastaan taloudellinen, vaan digitaalisen videon estetiikka tuki myös vahvasti tarinaa.

Slumdog Millionaire (2008) -elokuvan päähenkilö on Mumbain slummeissa kasvanut Jamal, joka löytääkseen kadonneen rakastettunsa päätyy osallistumaan TV-ohjelmaan *Haluatko miljonääriksi?*. Jamalin tarinaa seurataan useassa ajassa ja paikassa yhtä aikaa: isoveljensä kanssa lapsuuden slummissa ja tien päällä ympäri Intiaa, aikuisena TV-studiossa ja poliisin väkivaltaisessa kuulustelussa. Elokuva perustuu Vikas Swarupin samannimiseen kirjaan.

Ohjaaja Danny Boyle halusi *Slumdog Millionaireen* enemmän vauhtia kuin samanhenkisessä Brasilian slummeihin sijoittuvassa elokuvassa *City of God* (2002), jonka ohjasi Fernando Meirelles ja kuvaajana toimi César Charlone ABC. Filmitestien jälkeen johtopäätös oli selkeä: slummissa ei voisi kuvata filmille. Edellisessä yhteisyötuotannossa *28 Days Later* käytetyt MiniDV-kamerat eivät myöskään olisi vaihtoehto, sillä Mumbain slummeja olisi ollut mahdoton valaista hallitusti. Kotivideokameran kennon dynamiikka ei kestäisi erittäin jyrkkiä kontrasteja. Tarvittiin digitaalikamera, jonka dynamiikka kestäisi Intian auringon kovat huippuvalot (engl. highlight).

Oikea työkalu löytyi Silicon Imaging SI-2K Mini -kamerasta (2007). Kameran kamerapää eli linssi ja 2/3” CMOS-kenno, pystytettiin erottamaan muusta kameran laitteistosta ja tallennusjärjestelmästä. Tämä valinta vapautti kuvaajan operoimaan pientä ja kevyttä kameraa kannettavana yhdellä kädellä ja liikkumaan juosten näyttelijöiden perässä slummin kapeilla ja ahtailla kujilla. Koska SI-2K Minissä komponentit pystytettiin erottamaan toisistaan, kamerapäästä tuli kevyt ja pieni, kuvan stabiloimiseksi kannettavaan versioon asennettiin myös gyroskooppi (ks. kuvio 11).



Kuvio 11. Silicon Imaging SI-2K Mini kamerapää, kannettavana, gyroskoopilla varustettuna

Elokuvan tekninen vastaava (Technical supervisor) Stefan Ciupek koordinoi kameran kustomoinnin jonka teki Wolfgang Damm saksalaisessa kameroihin erikoistuneessa yrityksessä nimeltä Pille Filmgerätverleih. Kameran signaali johdettiin gigabit ethernet -kaapelilla kannettavalle tietokoneelle joka tallensi kuvan Silicon Imaginig DVR-ohjelmalla. Kuva tallennettiin suoraan kovalevylle, jota ohjasi Windows-käyttöjärjestelmää pyörittävä Applen MacBook Pro, kovalevyn kirjoitusnopeudesta riippuen tallennus tapahtui jopa kompressoimattomana 1:1 Cineraw-muodossa. Ciupek testasi järjestelmää huolellisesti ennen kuvauksia muun muassa saunassa ja tuli siihen lopputulokseen, että tallennusjärjestelmä jouduttiin jäähdyttämään kuivajällä, jotta se kestäisi Intian paahtavan kuumuuden. Kuvauksissa kuivajäää kului jopa yli 20 kiloa päivässä. Kuivajää, kannettava tietokone kovalevyineen, apulaitteisto ja kolme akkua (yksi kameralle, vara akku tietokoneelle, sekä yksi monitoroinnille ja muulle laitteistolle) paketoitiin erikoisvalmisteiseen salkkuun, järjestelmää hallinnointiin monitorina toimivalla kosketusnäytöllä.

Vauhdikkaissa käsivarakohtauksissa salkku sijoitettiin selkäreppuun, jota kuvaaja kantoi selässään. Käsivarakameraan asennettu gyroskooppi vakautti liikettä, mutta ei yhtä rajusti kuin stedicam (mekaaninen kuvanvakaaja), lopputulos oli jotain siltä väliltä. Järjestelmän ansiosta Dod Mantle pystyi kuvaamaan lapsia heidän korkeudeltaan vauhdikkaassa liikkeessä ja ahtaissa paikoissa ilman että kuva tärisi häiritsevästi, mutta käsivarakuvalle ominaisella intuitiivisella liikkeellä. Tämä oli kuvaajan ja ohjaajan tavoitteena elokuvan tunnelman, intensiteetin ja lasten näkökulman taltioimiseksi. Tekniikka mahdollisti autenttisen dokumentaarisen kuvausmetodin ja vapautti lapsinäyttelijät liikkumaan luonnollisesti vailla tarkkoja koreografioita. Kaapelointi kamerapään ja muun tallennuslaitteiston välillä oli varsin joustava. Maksimietäisyys elementtien välillä ylsi jopa 20 metriin, näin ollen oli mahdollista sijoittaa kamera esimerkiksi junan alle ja operoida sitä sisältä vaunusta käsin.

Pillen suunnittelema modifioidun SI-2K Minin yleispätevä linssibajonetti mahdollisti myös laajan valikoiman erilaisia linssejä. Ahtaat tilat ja vauhdikas liike puolsivat laajempaa polttoväliä. Käytössä oli 9.5 mm:n ja 12 mm:n Zeiss Distagon, 5,9 mm:n Angenieux, 6 mm:n Century, 8mm:n Zeiss -linssit, sekä pidemmän polttovälin zoom- ja prime-linssejä. 10 mm:n prime-linssi on ohjaaja Boylen suosikki, joten Mantle joutui käyttämään kompromissina huonompilaatuista 6 mm:n linssiä, tällöin se vastaa 2/3” kennolla 10 mm:n polttoväliä kokonaisella ruudulla (fullframe). Toinen kompromissi oli

käyttää pienikokoisia Linos C-mount linsejä, sekä käytännön syistä ahtaissa tiloissa että visuaalisena tehokeinona luomaan tirkistelyn tunnelmaa.

Elokuvasta oli tarkoitus kuvata noin 25 prosenttia digitaalisesti, mutta kuvaaja Dod Mantle oli niin tyytyväinen SI-2K:n kanssa työskentelyyn, että arvioi lopullisesta elokuvasta olevan noin 60 prosenttia digitaalisesti kuvattua. Suuri osa elokuvaa oli alun perin tarkoitus kuvata super 35 mm 3-perf -filmille. Dod Mantle piti filmin ominaisuuksia hyödyllisempänä verrattuna elokuvan kuvausten aikana saatavilla olevaan digitaalitekniikkaan. Arrin filmikameroissa käytettiin Zeiss Ultra Prime super ja normal speed - sekä Angenieux Optimo zoom -linsejä. Negatiivina Fuji Reala 8592 ja Eterna 8573 pääasiassa 500 ASA herkkyydellä. Esimerkiksi aikaisen aamun ja myöhäisen illan siniseen hetkeen sijoitetut kohtaukset kuvattiin filmille. Myös Haluatko Miljonääriksi? -TV-ohjelman studio-osuudet oli alun perin tarkoitus kuvata 35 mm filmille, mutta ne kuvattiin lopulta digitaalisesti. Kuvaaja katuu päätöstä, sillä ongelmaksi muodostui TV-ohjelman formaatin sisältämät jyrkät kylmät siniset sävyt ja vaihtelevasti himmennevät valot. Filmin dynamiikka kestää huomattavasti digitaalista tallennusta paremmin syvät siniset sävyt, jotka herkästi ”pesevät” kuvan eli sävy- ja valoisuusinformaatio eivät juuri tallennu. Ideana oli TV-ohjelman tyylin seuraaminen, joka kohtausten intensiteetin kasvaessa siirtyi kohti elokuvallisempaa ilmaisua. Aluksi kuvat seuraavat TV-kuvan konventioita kompositoinnissa ja värikontrastissa, joten digitaalinen kuvaaminen oli luonnollinen ratkaisu.

Elokuvan kuvaaminen uudella rääteltyillä tekniikalla vaikeissa olosuhteissa ja erilaisessa tuotantokulttuurissa tarkoitti tarkkaa harkintaa ennakkosuunnittelussa tuotantoprosessin toteutuksesta. Eri yksiköiden ja osastojen työryhmät palkattiin suureksi osaksi Intiasta. Työryhmä aiheutti välillä päänvaivaa erilaisten tuotantokulttuurien ja näkemysten vuoksi. Dod Mantlen läheisimmät, tärkeimmät vastuuhenkilöt olivat kuitenkin hänen pitkäaikaisia työtovereitaan, 1.kamera-assistentti Telfer Barnes ja valaisija Thomas Neivelt. Intialainen tuotantoryhmä oli henkilömäärältään suuri ja herätti usein turhan paljon huomiota autenttisissa kuvausympäristöissä. Niinpä Slumdog Millionairea kuvattiin myös DSLR-kameralla Canon EOS D1 MK III. Oli keksittävä luovia käytännön ratkaisuja maassa, jossa länsimaisin silmin vallitsee lähes kaikkialla kaaos ja byrokratia on äärimmäisen tahmeaa ja monimutkaista, kun suuri osa elokuvaa kuvattiin lokaatiossa. Dod Mantle teki testejä ja Boyle hullaantui näkemästään. Canon D1 MK III mahdollisti kuvaamisen useassa kohteessa, jossa isolla elokuvakameralla ja -ryhmällä kuvauslupaa olisi ollut erittäin hankala tai mahdoton saada. Esimerkiksi kuuluisalla nähtävyy-

dellä Taj Mahal -mausoleumilla kuvatut kohtaukset kuvattiin järjestelmäkameralla. Suuri osa työryhmästä oli kiinnostunut uudesta digitaalitekniikasta, mutta kaikille tuttua oli filmin kanssa työskentely. Dod Mantle sanoo usein lähettäneensä kakkoskameraryhmän varmuuden vuoksi kuvaamaan filmille, jotta yllättäviltä ongelmilta säästyttiin. Tilanteen voisi kuvitella olevan päinvastainen vuonna 2016.

Värimäärittelyssä digitaalisen ja filmille kuvatun materiaalin yhdistäminen oli merkittävä tekijä. Dod Mantle ylivalotti filmimateriaalia yhden aukon verran, jotta digitaalisen kuvan rakeen terävöittäminen ja uudelleen pehmentäminen olisi joustavampaa. Tavoitteena oli myös saada Intian loistava, värikäs visuaalinen maailma hehkumaan.

Tavoitteissa onnistuttiin menestyksekkäästi. Monessa mielessä haastava ja pioneerityönomainen prosessi saatiin onnistuneesti päätökseen. Merkittävässä asemassa oli kuvaajan kokemus ja rohkeus päätöksenteossa – eritoten kamerakaluston innovatiivisessa käytössä, joka oli mahdollista onnistuneen testaamisen ja ennakkosuunnittelun ansiosta. Elokuva sai runsaasti huomiota ja tunnustusta, muun muassa kahdeksan Oscar-palkintoa, joista Dod Mantle voitti historiallisesti ensimmäisenä digitaalisesti kuvatusta elokuvasta parhaan kuvauksen. Lisäksi kuvaaja sai brittien BAFTA-palkinnon sekä lukuisia kriittikopalkintoja. (Argy 2008, 44-61; IMDb 2016b.)

6 Tulevaisuuden näkymät

Mitä kameroita ja formaatteja suositaan nyt ja mitä vaikuttaisi tapahtuvan tulevaisuudessa? Suuri osa kotimaisista ja kansainvälisistä elokuvatuotannoista, niin Aasiassa, Intiassa, Euroopassa, kuin Pohjois-Amerikassa kuvataan tällä hetkellä digitaalisesti. Suosituimpia kameroita ovat Arrin Alexat, Sonyn F-sarja ja Redin kamerat. Yllättävää kyllä myös filmille kuvatut suuret elokuvatuotannot ovat nostamassa päätään, vaikka filmin kuolemasta on puhuttu jo digitaalisen vallankumouksen alkuaajoista lähtien. Myös uudenlaista yhteistyötä valmistajien välillä on syntynyt.

Digitaalisuuden suosio on ymmärrettävää esimerkiksi Suomessa, sillä tuotantoketjut, alan yritysten kalusto ja elokuvateattereiden esityslaitteistot on digitalisoitu, samaan aikaan filmityöskentelyn infrastruktuuri on ajettu alas. Sen sijaan suuren maailman tuotannoissa eteenkin isoissa Hollywood-elokuvissa ohjaajat ja kuvaajat voivat hyvin pitkälti valita haluamansa formaatit melko vapaasti. Tuoreimpina esimerkkeinä filmille

kuvatuista suurtuotannoista mainittakoon Quentin Tarantinon ohjaama, Robert Richardsonin ASC kuvaama *The Hateful Eight* (2015), Sam Mendesin ohjaama ja Hoyte van Hoyteman ASC, FSF, NSC³ kuvaama Bond elokuva *Spectre* (2015) sekä J.J. Abramsin ohjaama, Daniel Mindelin ASC, BSC kuvaama *Star Wars: The Force Awakens* (2015). On hienoa että kyseiset globaalin levityksen suurelokuvat edustavat ja promotoivat filmiä taiteellisilta ja teknisiltä ominaisuuksiltaan relevanttina formaattina vielä 2000-luvun toisen vuosikymmenen puolessa välissä.

The Hateful Eight kuvattiin Panavisionin kameroilla 65 mm:n negatiiville ja esityskopioita kehitettiin 70 mm:n filmille 80 projektorille. Robert Richardson käytti lähes antiikkisia



erikoisvalmisteisia Ultra Panavision linsejä, jotka ovat olleet viimeksi käytössä 1960-luvulla. Panavisionin optiikkapuolen varatoimitusjohtaja Dan Sasakin johdolla vanhoja linsejä jouduttiin modifioimaan ja korjailemaan muun muassa uudelle langattomalle tarkenustekniikalle (engl. follow focus) sopiviksi, lisäksi linssisarjaan valmistettiin uusia linsejä. Myös uusia projisointilinssejä jouduttiin valmistamaan, sillä Ultra Panavision linssit ovat laajakangaslinssistä laajimpia, kuvasuhteella 2.76:1. (Tapley 2015.)

Kuvio 12. Ultra Panavision linssi ja Panavision Ultra 70 kamera.

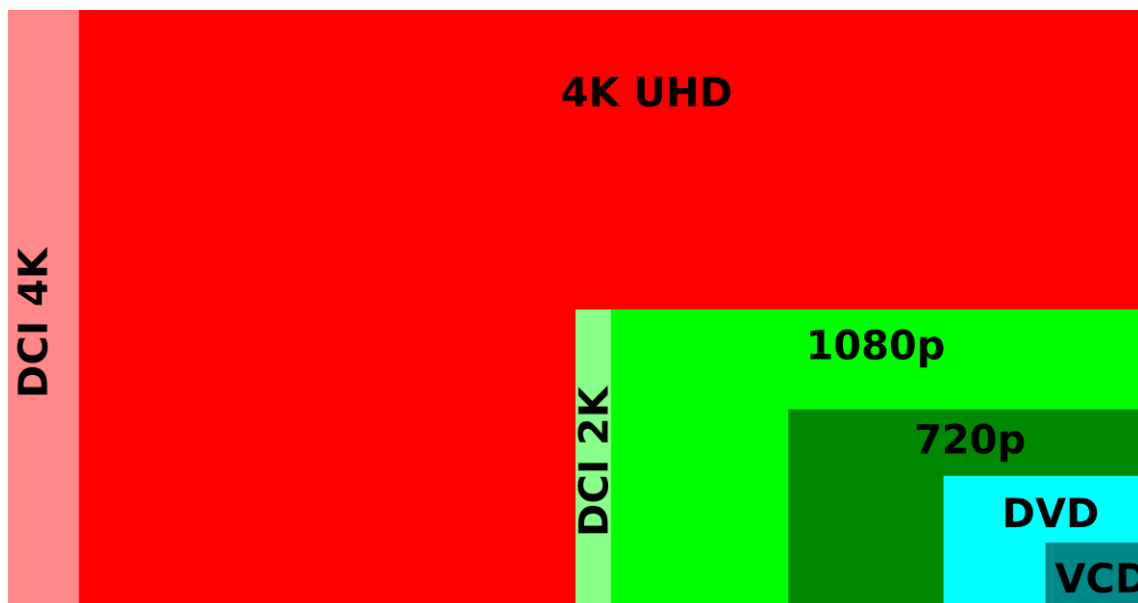
Linssien ja oheiskamerakaluston vuokraamisen ohella, Panavision onkin panostanut edelleen filmikameroihinsa, Elokuva *Spectre* kuvattiin 35 mm:n filmille Panavision Millennium XL2 ja Arrin Arriflex 235 kameroilla, mutta lisäksi pitkä yö-eksteriööri kohtaus Lontoon keskustassa Thames joella kuvattiin digitaalisesti Arri Alexa 65 kameralla. Kuvaaja Hoyte van Hoytema päätyi tähän ratkaisuun erittäin mataliin valotasoihin vaa-

³ FSF = Föreningen Sveriges Filmfotografer, NSC = Netherlands Society of Cinematographers

dittavan herkkyyden takia. Hän halusi yhdistää Alexa 65:n Panavisionin uusiin Primo 70 linssihin joiden valovoima on T2. Niinpä elokuvassa tehtiin historiallista yhteistyötä kameravalmistajien kesken. Vaikka Panavision kehitteli ensimmäisiä digitaalisia elokuvakameroita Sonyn kanssa, Arri puolestaan on ollut pitkään yhtiön suurimpia kilpikumppaneita alalla. Kameran ja linssien yhteensopivuuden saavuttamiseksi molemmat valmistajat modifioivat omia tuotteitaan, jotta yhdistäminen oli mahdollista, Panavisionin edustajat matkustivat Müncheniin Arrin kameralaboratoriolle. Panavisionin Dan Sasaki ja Arrin toimitusjohtaja Frans Kraus naureskelivat historiallisen yhteistyön onnistuttua, ettei kumpikaan olisi aiemmin päästänyt toistensa edustajia omin toimitiloihinsa. Yhteistyö kantoi hedelmää myös jatkoa ajatellen ja seuraava projekti jossa Alexa 65 kamera ja Primo 70 linssit saatetaan yhteen, on loppuvuodesta 2016 ilmestynvä elokuva *Passenger*. On hienoa, että nykytilanteessa taiteelliset tavoitteet on mahdollista saavuttaa yli kameravalmistajien rajojen – elokuva ja kuvaajan visio edellä! (Bergery 2015, 44.)

Vaikka filmituotannot, ja Tarantinon *Hateful Eight* –elokuvan myötä jossain määrin myös filmikopioiden levitys, ovat saaneet tuulta purjeisiinsa, on formaatin tulevaisuus vaa'anokielellä. Vuonna 2015 Sundance elokuvafestivaalilla nähtiin ensimmäistä kertaa kaikki näytökset digitaalisena projisointina DCP tai HD-Cam formaateilta, yhtä 16 mm:n lyhytelokuvan filmiprojisointia lukuun ottamatta. 35 mm:n filmiprojisoinnit jäivät siis historiaan – ainakin toistaiseksi. (Anderson-Moore 2015.)

Digitaalisen elokuvanteon rintamalla kehitys jatkuu varmasti kiihtyvään tahtiin. Uusia tekniikoita ja kameroita ilmestyy jatkuvasti, uusien (ja vanhojen) kameravalmistajien pyrkiessä markkinoille. Kameroiden hinta kärkiryhmän alapuolella laskee kilpailusta johtuen ja kameroiden fyysinen koko pienenee. Toisaalta sensorien koko ja resoluutio kasvaa edelleen, joka on havaittavissa sekä ammattikäyttöön tarkoitetuissa elokuvakameroissa, että kuluttajakameroissa. Tämä on kenties kehitystä harhauttavaa, sillä määrä ja koko ei välttämättä ole tie onnistuneeseen kuvaan, puhumattakaan esteettisistä tavoitteista. Monet kärkiryhmän kameravalmistajat vaikuttavatkin panostavan määrän sijaan pikseleiden laatuun.

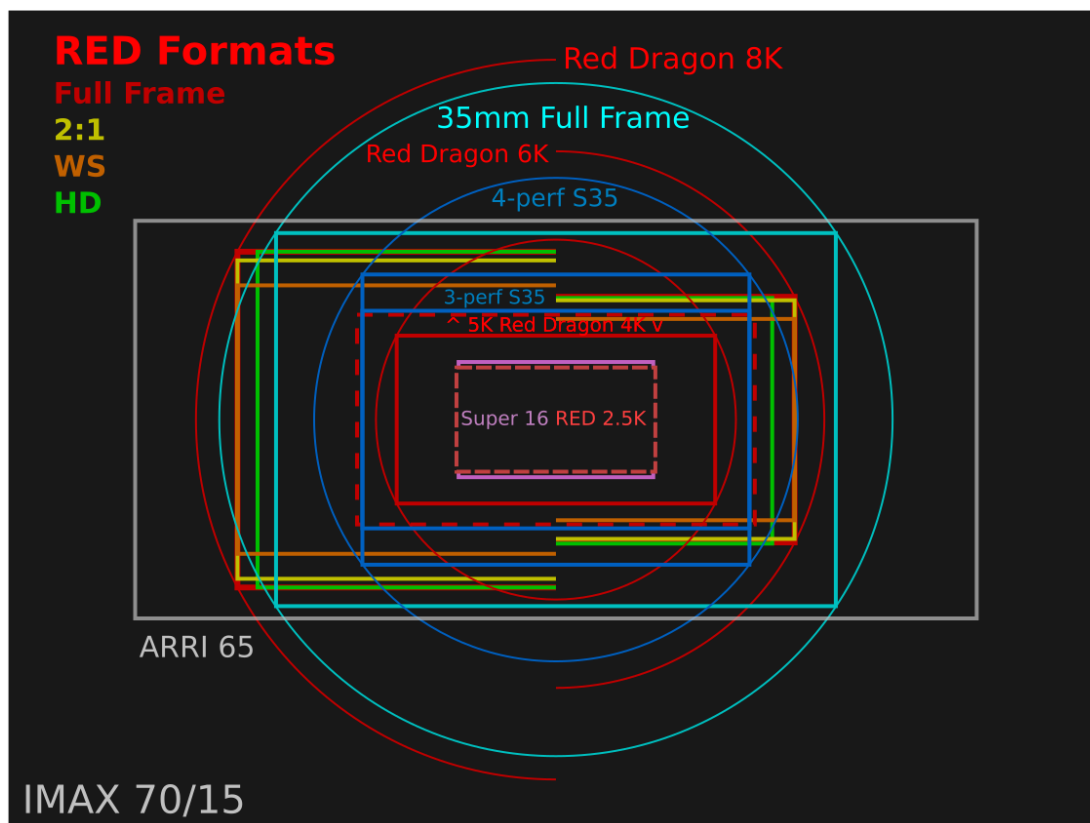


Kuvio 13. Resoluutiot (4K = 4 x 2K).

Suuri osa maailman elokuvateatteri-infrastruktuurista on vielä 2K-resoluutioista, TV-lähetys ja elokuvien internetjakelu puolestaan HD-resoluutioista. Edellä mainittujen resoluutioiden kuvan terävyys ja laatu muistuttavat nykyään 35 mm:n filmin ominaisuuksia, johon elokuvan katsojat ovat sopeutuneet jo taiteenlajin aamunkoitosta alkaen. 4K-televisioita ja projektioita on toki jo olemassa, mutta tarkempi kuva tai tekniikka edellä tehdyt päätökset eivät välttämättä miellytä silmää tai palvele taiteellisia tavoitteita. Moni kuvaaja käyttääkin mielellään vanhoja tai pinnoitteiltaan modifioituja uudempia linsejä saavuttaakseen pehmeämmän piirron kompensoivan vaikutuksen uudempien kameroiden ultraterävään kuvaan.

Myös kameroiden herkkyys kasvaa jatkuvasti. Herkkyydellä tarkoitetaan kamerasen kkyä “nähdä” suhteessa valon määrään. Fillmiherkkyysiin (ISO/ASA) verrattava digitaalisten kameroiden ominaisuus toimia vähäisessä valossa on tajuntaa vääntävällä tasolla jo nyt. Perinteiset filmin herkkydet ovat ISO 25, 50, 64, 100, 160, 200, 400, 800, 1600, 3200 ja yltävät aina 6400 asti, digitaalisten elokuvakameroiden natiiviherkkyys on usein 800. Kehittyvästä digimaailmasta esimerkkinä heinäkuussa 2015 lanseerattu Canon ME20F-SH -kamera, jonka maksimi ISO on 4 miljoonaa. Toisinaan ENG-kameroissa digitaalinen herkkyys ilmoitetaan + ja – desibeleinä, jolloin ME20F-SH -kameran maksimiherkkyys vastaa +75 dB. Kamera tosiaan näkee paremmin kuin ihmissilmä. Tämä mahdollistaa vaikkapa epookkielokuvan kohtauksen kuvaamisen kynttilänvalossa, tai luontodokumentin kuvaamisen yöllä aavikolla kuun ja tähtien valossa.

Vaikka valoa ei välttämättä tarvita määrällisesti paljon, huomioitavaa on kuitenkin se, että valaisun merkitys ei vähene. Valolla maalaaminen taiteellisena ja emotion kuljetuksen välineenä säilyttää yhä yhtä tärkeän merkityksen kuin vaikkapa renessanssiajan maalaustaiteessa. (Wikipedia 2016g; CPN Canon Professional Network 2016.)



Kuvio 14. Sensori- ja resoluutiovertailu

Uusimmista kameroista Redin Weapon -kamera Dragon-sensorilla ja Arrin Alexa 65 sijaitsevat sensori- ja resoluutiokoon kärkipäässä. Redin kameroihin tällä hetkellä saatavissa oleva Dragon-sensori on fyysiseltä kooltaan 30,7 mm kertaa 15,8 mm ja kamera kykenee tallentamaan 16 megapikselin 6K (6144 x 3160) kuvaa Raw-datana maksiminopeudella 75 fps (frames per second = ruutua sekunnissa). Sensorin fyysinen koko pystysuunnassa vastaa 35 mm:n filmiruudun 1.375:1 (Academy Ratio) kuvasuhteen kokoa, leveys on lähes kaksi kolmasosaa suurempi. Red on myös julkaisemassa sensoripäivitysmahdollisuuden ainakin uuteen hiilikuiturunkoiseen Red Weapon -kameraan. Uusi 8K Dragon -sensori on fyysisiltä mitoiltaan 40,96 mm kertaa 21,6 mm ja mahdollistaa 8K tallennuksen (8192 x 4320) 75 ruutua sekunnissa. Ensimmäinen elokuva joka kuvataan uudella sensorilla, on *Guardians of the Galaxy Vol. 2*, jonka kuvaukset alkavat keväällä 2016. (RED.COM 2016b; Marine 2015.)

Alexa 65 puolestaan sisältää 54,12 mm x 25,58 mm kokoisen sensorin, jolta kamera pystyy tallentamaan 6560 x 3100 pikselin 6K Raw -kuvaa 20-28 fps. Sensorikoko on suurempi kuin 1920-luvulla suosiossa olleen laajakangaselokuvan filmin negatiivin koko, joka on sisämitoiltaan 43 mm x 22,5 mm. Alexa 65:n pikselimäärä on siis lähes sama kuin Dragon 6K sensorissa, mutta sensorin valoherkkien elementtien koko on suurempi. (ARRI Rental 2014–2016.)

Digitaalisen elokuvauksen vannoutunut pioneiri James Cameron on puhunut tulevaisuuden näkymissä jopa mahdollisuudesta kuvata kohtauksia yhdellä valtavan resoluution kuvalla virtuaalilavasteisessa studioympäristössä siten, että yhdestä kuvasta voisi rakentaa kaikki leikkauksessa vaadittavat eri kuvakoot, kuvakulmat ja kameraliikkeet jälkituotannossa. Cameron povaa myös pelimaailmasta tutun näkökulmakuvan yhdistymistä elokuvan kuvakerrontaan virtuaalikypärän muodossa, jolloin katsoja voisi katsella ympärilleen ja vaikuttaa itse tarinankerrontaan. (MacMillan 2014.)

Miksi valtavia tiedostokokoja tuottavia 6K-, tai 8K -resoluutioisia kameroita valmistetaan jos markkinat ovat edelleen 2K-maailmassa? Suuren resoluution ansiosta jatkuvasti kasvava visuaalisten efektien (VFX) vaatima joustovara on mahdollista, kuten myös kuvien rajaaminen jälkituotannossa. Uudelleen rajaaminen on perusteltua useissa tilanteissa, esimerkiksi mainoskuvauksissa, joissa samasta kuvasta voidaan tehdä useampi lopputuote. Lopputuotetta korkeampaa resoluutiota voidaan hyödyntää myös tärisevän kuvan stabiloinnissa. Suurten ja yhä kasvavien resoluutioiden kannattajilla on muitakin perusteita pikselimäärän kasvattamiseen. Kuvan terävyyden sijaan voisikin puhua kuvan puhtaudesta tai tasaisuudesta. Digitaaliset polygonisesti asetellut pikselit eivät voi muodostaa kuvaa tasaisesta ympyrästä. Filmin emulsiossa satunnaisesti järjestyvät rakeet sen sijaan voivat tallentaa ympyrälinjat puhtaasti. Toisin sanoen: mitä suurempi resoluutio digitaalisessa tallennuksessa saavutetaan, sitä puhtaammat ja pehmeämmät ympyrä- ja kaarilinjat. Vastaavan kaltainen eroavaisuus orgaanisen filmin ja matemaattisen digitaalisen tallennuksen välillä voidaan huomata kuvan gradientissa eli värin liu'ussa. Filmin herkkyydestä ja negatiivin koosta riippumatta värintoisto ei portaudu, toisin kuin pienemmällä bittivirralla tallennettavassa digitaalisessa kuvassa. (Cioni 2016.)

Klassisen filmikuvaamisen markkinoille on tulossa syksyllä 2016 uudelleen synnytetty 8 mm:n kuluttajafilmikamera. Kodak Super 8 kamerassa yhdistyy analoginen filmille tallentaminen ja digitaaliset ominaisuudet: sisäänrakennettu äänen tallennus, digitaalinen

etsinruutu ja digitaalinen liitântämahdollisuus. Filmit postitetaan kehitettäväksi ja skannatun materiaalin saa digitaalisesti pilvipalvelun kautta. Kodak julkaisee myös uuden sarjan 8 mm:n filmilaatuja, kuten VISON3 50D 7203, VISION3 500T 7219 ja mustavalkoinen TRI-X 7266. (Eastman Kodak Company 2016.)

Uuden aikakauden ilmiöinä voidaan myös pitää elokuvan tekotapojen siirtymistä niin sanotun tavallisen kuluttajan ulottuville. Esimerkiksi älypuhelimien kamerat ovat kehittyneet uskomatonta vauhtia ja kuvan laatu, sekä videokuvausominaisuudet lähentelevät pian jo ammattikameroita. Ainakin Applen iPhone älypuhelimella on jo kuvattu pitkiä elokuva. Viimeisimpänä esimerkkinä Sean Bakerin kirjoittama, ohjaama, tuottama, kuvaama ja leikkaama *Tangerine* (2015), joka on kuvattu iPhone 5S:llä. Kuvaukseen tosin käytettiin Film Pro -applikaatiota, joka mahdollisti tarkennuksen, valituksen ja väri-balanssin hallinnan. Liikkuva kamerapuhelin oli rigattu steadicamiin (mekaaninen kuvanvakain), koska kevyt puhelin tärisee vakaallakin kädellä huomattavasti. Lisäksi iPhoneen kameraan oli kiinnitetty Moondog Labsin anamorfiset iPhoneille suunnitellut linssit. Elokuva sai paljon huomiota kuuluisalla Sundance elokuvafestivaalilla ja voitti useita palkintoja pienemmillä festivaaleilla. (Newton Casey 2015; IMDb 2016c.)

Halventuvan tekniikan luomien uusien kuvausmahdollisuuksien, sekä sensorikokojen ja resoluution kasvu ei kuitenkaan todennäköisesti tarkoita perinteisten elokuvan kerrontatyylien, eikä toivottavasti myöskään filmin kuolemaa, kuten Kodakin uudesta 8 mm:n -kamerasta ja analogisen elokuvauksen renessanssina kuvailtavan vuoden 2015 merkiteoksista voi päätellä. Sen lisäksi että useampi elokuva kuvattiin osin tai kokonaan filmille, esimerkiksi *Star Wars: The Force Awakens* ja *Mad Max: Fury Road* (2015, ohj: George Miller, kuv: John Seale ASC ACS⁴ sisälsivät pääasiassa perinteisiä fyysisesti toteutettuja erikoisefektejä (SFX), tietokonegeneroidun VFX:n ohella. Voi olla että globaalin monialaisen teknisen kehityksen kovan vauhdin seurauksena elokuvan tekemisen uudenlaiset toimintamallit, kuten Cameronin utopistiset (tai dystopistiset) visiot, ovat jossain määrin vain ohimenevä ilmiö. Esimerkkinä 3D-elokuva, joka on kokenut elokuvan yli satavuotisen historian aikana sarjan suosion nousuja ja laskuja, voi olla jälleen vain ohimenevä ilmiö. Korvaaja on kenties jonkinlainen virtuaalitodellisuus. Uskon kuitenkin seitsemännentoista taiteen klassisten kerrontamallien säilyvän ja jatkavan kehittymistään uusien tulevien ja menevien tekniikoiden ja ilmiöiden rinnalla.

⁴ ACS= Australian Cinematographers Society

7 Yhteenveto

Elokuvakamera on pelkistettynä laite jolla taltioidaan valoa. Elokuvan varhaisesta historiasta asti peräkkäiset kuvat ovat olleet maagisen liikkeen illuusion perusta. Filmi oli ensimmäinen mullistava tallennusformaatti, joka säilytti vankkumattoman asemansa seitsemännen taiteen tallennusvälineenä ensimmäiset sata vuotta. Uusi mullistava digitaalinen tallennus on saanut jalansijan vasta viime vuosikymmenellä ja on vakiinnuttanut asemansa teknisen toteutuksen keskeisenä formaattina koko tekoprosessissa materiaalin hallinnasta aina esitystekniikkaan asti. Digitalisoitumisen myötä on syntynyt uusia haasteita ja mahdollisuuksia, joiden parissa navigoiminen kuvaajan näkökulmasta voi olla hankalaa. Filmin aikakaudella itse kameroiden välillä ei juurikaan ollut eroja, mutta kuvaajan rooli oli vastuullisempi ja käsityöläismäinen ammattitaito kenties suuremmassa asemassa kuin nykyään. Tähän sisältyi huolellinen valon hallinta, kemian tietämys, sekä itsenäisempi ohjaajan taiteellisen vision tulkitseminen. Nykyään kamera ja liikkuvan kuvan tallentaminen on mahdollista lukuisilla arkipäiväisillä laitteilla, joiden käytön hallitsee jo suuri osa peruskouluikäisistä ja jopa nuoremmat lapset. Kuvaajan toimenkuva on myös muuttunut filmin valtakaudelta, vastuualue on jakautunut useammalle työryhmän edustajalle ja yhä useampi tekoprosessin vastuullisista henkilöistä ymmärtää paljon kuvan toteutuksen tekniikoista. Kameran valinta tulisi perustua kuvaajan näkemykseen elokuvan visuaalisen ilmeen parhaan mahdollisen toteutuksen saavuttamisesta taiteellisista päämääristä tinkimättä. Tämä tarkoittaa keskenäistä luottamusta kuvaajan, tuottajan, ohjaajan ja muiden taiteellisesti vastuullisten henkilöiden välillä, sekä kamera- ja valoryhmissä, kuten myös jälkitöissä. Vanha sanonta: ”kuvaajan tärkein työkalu on valo, siinä missä ohjaajan tärkein työkalu on näyttelijä” viittaa mielestäni siihen, että pitää tietää mitä haluaa ja antaa valaisijan ja näyttelijän toteuttaa se. Luottamus ja kommunikaatio ovat avainasemassa.

Kun on tiedossa mistä raaka-aineista elokuva rakentuu, taloudellisesti, teknisiltä tavoitteiltaan ja metodiltaan, voi kuvaaja aloittaa testaamisen löytääkseen parhaat mahdolliset työkalut taiteellisen päämäärän toteutukseen. Avain asemassa on lopputuote eli mille alustalle kuvattava teos halutaan – elokuvateatterin suurelle kankaalle vai tietokoneen tai käteen mahtuvan mobiililaitteen ruudulle. Testaaminen on erittäin kriittinen työvaihe, jossa pyritään selvittämään kameravalintojen vaikutus koko elokuvan tekoprosessiin. Kameran koko, käytettävyyden ergonomia, yhteensopivuus muun tekniikan kanssa ja kestävyys kuvausolosuhteista riippuen tulee huomioida. Digitaalisesti kuvattaessa testataan kameran sensorin herkkyys ja dynamiikka, tallennuksen bittisyvyys,

värintoisto-ominaisuudet ja koko prosessin kannalta olennainen tiedostojenhallinta, johon vaikuttaa valittu tallennusformaatti ja resoluutio. Kyseessä voi olla äärimmäisen raskas 8K Raw -data tai kevyemmän pakkauksen Log-tallennus 2K-resoluutiolla, kunhan se on huolella harkittu ja testattu ennakkosuunnitteluvaiheessa. Filmille kuvattaessa suurimmat erot ovat eri filmilaatujen välillä, kameroissa eroavaisuuksia on lähinnä fyysisessä koossa ja ergonomiassa. Muita kameravalintaan vaikuttavia tekijöitä voi olla esimerkiksi kuvausnopeus, montako ruutua sekunnissa on mahdollista kuvata milläkin resoluutiolla. Toisena esimerkkinä voidaan mainita vaikkapa kameran huomaamattomuus kuvattaessa julkisella paikalla suuressa ihmisjoukossa, kuten dokumenttielokuvassa tai aikaisemmin esitellyssä esimerkkitapauksessa Intiassa. Kameratyyppejä, tekniikoita, sekä uudenlaisia toimintamalleja ja metodeja on enemmän kuin koskaan aikaisemmin elokuvan olemassaolon aikana. Haasteet tehdä kuvaajana onnistuneita päätöksiä ja valintoja voivat tuntua toivottomilta nykypäivän informaatiotulvan loputtomassa suossa. On kuitenkin hyvä muistaa että loppujen lopuksi elokuvan teon ja kuvaamisen keskeiset elementit, peräkkäisten kuvien luoma liikkeen illuusio ja valon dramatisoivat ominaisuudet, eivät ole muuttuneet mihinkään taiteenlajin esihistoriasta tähän hetkeen.

Elokuva, kuvaaminen ja siihen tarvittava laitteisto kehittyy ja muuttuu jatkuvasti. Kehitys on kiihtyvää ja uudet mahdollisuudet hakevat muotoaan. Jotkin tekniikat ja toimintamallit vakiintuvat, toiset jatkavat kehitystään ja toiset kuihtuvat pois. Elämme siis mielenkiintoisia aikoja. Puolalainen kuvaaja Dariusz Wolski kuvailee nykytilannetta villinä läntenä (Williams 2015, 61). Sensorikoot kasvavat niin suuriksi, että perinteiset linssit eivät enää riitä kattamaan koko kuva-alaa, ja uudenlaisia kameroita valmistetaan, vain koska niin voidaan tehdä. Oli aika, jolloin käytössä oli yksi selkeästi suosituin filmilaatu, Eastman Kodak 5247, jota käytettiin lähes kaikissa suurissa tuotannoissa:

The technology has improved so much so fast that now we have cameras with chips that are too big for the lenses we have to cover – it's the Wild West. People are designing and building cameras for the sake of having new cameras. – – Not so long ago there was one film stock: Eastman [Kodak] 5247. That was it. And almost all those great films of the 1970s were shot on the same stock. Things have changed. (Williams 2015, 61.)

Kuvaajan tulee ymmärtää ja huomioida kameraa valitessaan lukuisia syy-seuraussuhteita. Elokuvan teko on yhteistyötä ja on tärkeää muistaa, että kuvaaja ei ole elokuvan ainoa tekijä. Huomioon tulee ottaa muiden osastojen tarpeet ja huolehtia että aikaa eri työvaiheisiin on riittävästi, että työryhmä on oikean kokoinen kussakin tuotannon

vaiheessa ja kommunikointi kaikkien kanssatekijöiden kesken molempiin suuntiin mahdollisimman selkeää. Elokuvan visuaalinen ilme ei ole luonnollisesti yksin kuvaajan harteilla, eikä pidä olla itsekäs ja luottaa ainoastaan omaan näkemykseen. Visuaalisen toteutuksen taakan saa jaettua muiden luovien ammattilaisten kanssa ja yhteisestä pohdinnasta voi syntyä erinomaisia ideoita. Yhteistyöstä voi inspiroitua uusilla tavoilla, oivaltaa ja oppia oman laatikon ulkopuolisia tapoja nähdä ja toimia. Myöskään omalla tontillaan kuvaajan ei tarvitse osata jokaisen kameran valikoita ulkoa (engl. menu), eikä tuntea jokaisen värimäärittelyohjelmiston rakenteita ja logiikkaa, tätä varten on olemassa kamera-assistentti ja värimäärittelijä. Sisällöllinen visio on ohjaajalla ja budjetista vastaa tuottaja, joka antaa taloudelliset raamit, joiden puitteissa kuvaaja tekee taloudelliset ratkaisut. Kuvaajan tulee kuitenkin ymmärtää asiat, joiden kanssa on tekemisissä ja tehdä valinnat niin että taiteelliset tavoitteet saavutetaan mahdollisimman hyvin niissä raameissa, jotka tuotanto antaa. Kameran valinnan tulee tukea koko tekoprosessia ja olla mahdollisimman huomaamaton elementti sisällön taltioimiseen ja materiaalin työstämiseen jälkitöissä lopulliseen muotoonsa. Kuvaajan täytyy ymmärtää kameroiden yksilölliset ominaisuudet ja tunnistaa sopivat käyttömahdollisuudet, joiden perusteella elokuva saadaan toteutettua. Kamera pitää valita ennen kaikkea oikein perustein.

Lähteet

Academy of Motion Picture Arts and Sciences 2015. What is ACES?

<http://www.oscars.org/science-technology/sci-tech-projects/aces> (luettu 15.1.2016)

Anderson-Moore Oakley 2015. Exclusive Interview: Head of Projection at Sundance on the Year 35mm Died. No Film School 24.1.2015. <http://nofilmschool.com/2015/01/no-35mm-sundance-dcp-master-choice-indie-filmmakers>) (luettu: 25.10.2015)

Apertus 2015. AXIOM Gamma. <https://www.apertus.org/axiom-gamma> (luettu 30.2.2016)

Argy Stephanie 2008. Rags to Riches. American Cinematographer 12/2008, sivut 44-61.

Arri 2016. Inspiring your Vision. http://www.arri.com/corporate/about_arri/ (luettu 2.11.2015)

ARRI Rental 2014-2016. 65 mm Reborn. <http://arrirentalgroup.com/alexa65/> (luettu 20.2.2016)

Arundale Scott & Trieu Tashi 2015. Modern Post: Workflows and Techniques for Digital Filmmakers. Oxford: Focal Press 2015.

Bergery Benjamin 2015. Sinister Sect. American Cinematographer, 11/2015, sivu 44.

Box Office Mojo. The Blair Witch Project.

<http://www.boxofficemojo.com/movies/?id=blairwitchproject.htm> (luettu 1.11.2015)

Brett Gavin 2015. How GoPro cameras have made nothing unfilmable, by the man who invented them. Telegraph Media Group Limited 28.2.2015.

<http://www.telegraph.co.uk/technology/11434321/How-GoPro-cameras-have-made-nothing-unfilmable-by-the-man-who-invented-them.html> (luettu 22.1.2015)

CPN Canon Professional Network 2016. Canon launches the unique ME20F-SH.

http://cpn.canon-europe.com/content/news/canon_launches_the_unique_me20f-sh.do (luettu 25.2.2016)

Canon Oy 2016. Canon EOS 5D.

http://www.canon.fi/for_home/product_finder/cameras/digital_slr/eos_5d/ (luettu 20.1.2016)

Cioni Michael 2016. Aiming yourself with 8K Weapons. Tumblr 31.1.2016.

<http://michaelcioni.tumblr.com/post/138456565513/arming-yourself-with-8k-weapons> (luettu 30.3.2016)

Eastman Kodak Company 2001. Understanding Film ... The Basics.

<http://www.kodak.com/global/en/consumer/education/lessonPlans/lessonPlan152.shtml> (luettu 2.11.2015)

Eastman Kodak Company 2016. KODAK Super 8 Camera Designed for Creating.

<http://www.kodak.com/ek/us/en/Consumer/Products/Super8/Super8-camera/default.htm> (luettu 8.3.2016)

Gates Chris 2013. The Anatomy of Chroma Subsampling. Videomaker 29.7.2013. <http://www.videomaker.com/article/f6/15788-the-anatomy-of-chroma-subsampling> (luettu 1.11.2015)

Glaskowsky Peter 2009. Video assist predates Jerry Lewis 'patent'. <http://www.cnet.com/news/video-assist-predates-jerry-lewis-patent/> 20.7.2019 (luettu 1.10.2015)

Hess John youtube-video 2013. The Changing Shape of Cinema: The History of Aspect Ratio. Filmmaker IQ 23.6.2013. <https://www.youtube.com/watch?v=3CgrMsjGk7k>

IMDb 2016a. Likainen pommi (2011) Technical Specifications. http://www.imdb.com/title/tt1937226/technical?ref_=tt_dt_spec (luettu 20.1.2016)

IMDb 2016b. Slumdog Millionaire (2008). Awards <http://www.imdb.com/title/tt1010048/awards> (luettu 10.10.2015)

IMDb 2016c. Tangerine (2015) Awards. http://www.imdb.com/title/tt3824458/awards?ref_=tt_awd (luettu 20.3.2016)

ITU 2015. Parameter values for ultra-high definition television systems for production and international programme exchange https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/bt/R-REC-BT.2020-2-201510-I!!PDF-E.pdf (luettu 15.1.2016)

Kozlov Denis 2014. How deep is your colour? <http://www.creativebloq.com/3d/how-deep-your-colour-101413091> 1.10.2014 (luettu 5.11.2015)

MacMillan Douglas 2014. James Cameron Imagines Future Movies Where Viewers Participate in Narrative. The Wall Street Journal 29.10.2014. <http://www.wsj.com/articles/james-cameron-imagines-future-movies-that-let-viewers-participate-in-unfolding-narrative-1414614835> (luettu 18.3.2016)

Marine Joe 2015. RED Introduces 8K Full-Frame WEAPON Camera, Shipping End of 2015. No Film School 13.4.2015. <http://nofilmschool.com/2015/04/red-8k-full-frame-vista-vision-weapon-dragon-6k-price-cost-availability-nab-2015> (luettu 20.3.2015)

Newton Casey 2015. How one of the best films at Sundance was shot using an iPhone 5S. The Verge 28.1.2015. <http://www.theverge.com/2015/1/28/7925023/sundance-film-festival-2015-tangerine-iphone-5s> (luettu 20.3.2016)

Nikon Europe B.V. 2016. D810. http://www.nikon.fi/fi_FI/product/digital-cameras/slr/professional/d810 (luettu 20.1.2016)

Panasonic UK & Ireland 2016. LUMIX G Camera DMC-GH4SHOP. <http://www.panasonic.com/uk/consumer/cameras-camcorders/lumix-g-compact-system-cameras/dmc-gh4.html> (luettu 20.1.2016)

Panavision. GENESIS®. <http://www.panavision.com/products/genesis%C2%AE-0> (luettu 2.11.2015)

RED.COM 2016a. Cameras. <http://www.red.com/store/cameras> (luettu 2.11.2015)

RED.COM 2016b. "GUARDIANS OF THE GALAXY VOL. 2" HAS ALREADY MADE HISTORY. <http://www.red.com/news/gotg-vol-2-to-shoot-on-8k-weapon> (luettu 20.2.2016)

RedShark 2016. How George Lucas pioneered the use of Digital Video in feature films with the Sony HDW F900. <http://www.redsharknews.com/technology/item/2990-how-george-lucas-pioneered-the-use-of-digital-video-in-feature-films-with-the-sony-hdw-f900> (luettu 1.11.2015)

Sony Corporation of America 2016. α7S E-mount Camera with Full-Frame Sensor. <http://www.sony.com/electronics/interchangeable-lens-cameras/ilce-7s> (luettu 20.1.2016)

Sony Electronics Inc. 2016. F65: A camera without compromise. <http://pro.sony.com/bbsc/ssr/show-highend/resource.solutions.bbsscms-assets-show-highend-f65.shtml> (luettu 1.11.2015)

Suomen elokuvasäätiö 2016. Filmiaura ry:n tiedote 21.3.2016. http://ses.fi/ajankohtaista/ajankohtainen/?tx_ttnews%5BbackPid%5D=5&tx_ttnews%5Btt_news%5D=1185&cHash=e9094602287d280c1ccb87bd59a9e2fc (luettu: 1.2.2016)

Tapley Kristopher 2015. Old Lenses Give Depth to 'The Hateful Eight'. Variety 8.12.2015. <http://variety.com/2015/film/in-contention/hateful-eight-cinematography-70mm-ultra-panavision-1201655779/> (luettu 28.2.2016)

Uchida Yukio, FUJIFILM Corporation. What is LOG? http://www.fujifilm.com/products/motion_picture/image_processing/is_mini/promotion/lo/g/02.html#start (luettu 20.1.2016)

Van Hurkman Alexis 2011. Color Correction Handbook: Professional Techniques for Video and Cinema, Second Edition. San Francisco: Peachpitt Press

Vision Research Inc. 2016. Phantom Camera Products. <https://www.phantomhighspeed.com/Products/Phantom-Camera-Products> (luettu: 22.1.2016)

Wikipedia 2016a. Broadcast television systems. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Broadcast_television_systems&oldid=706786157 (luettu 18.10.2015)

Wikipedia 2016b. Dogme 95. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Dogme_95&oldid=710551867 (luettu 20.10.2015)

Wikipedia 2016c. Genesis (camera) [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Genesis_\(camera\)&oldid=707075613](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Genesis_(camera)&oldid=707075613) (luettu 20.10.2015)

Wikipedia 2016d. Arriflex D-20. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Arriflex_D-20&oldid=588948352 (luettu 2.11.2015)

Wikipedia 2016e. Arri Alexa. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Arri_Alexa&oldid=710970507 (luettu: 2.11.2015)

Wikipwedia 2016f. Red Digital Cinema Camera Company.
https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Red_Digital_Cinema_Camera_Company&oldid=712429664 (luettu 2.11.2015)

Wikipedia 2016g. Photographic film.
https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Photographic_film&oldid=710433937 (luettu: 2.11.2015)

Williams E. David 2015. Questions of Perspective. American Cinematographer 11/2015, sivut 59, 61.

Haastattelut:

Goyal Swati, tuottaja 2015. Balansia Films. Haastattelu: 15.10.2015

Heinänen Timo FSC 2015. Kuvaaja. Elokuvauksen professori, Aalto-yliopisto. Haastattelu: 26.10.2015

Hintikka Tuomo 2015. Jälkituotanto tuottaja, VFX-suunnittelija. Haastattelu: 19.9.2015

Huhtala Juice FSC 2015. Kuvaaja. Haastattelu: 3.10.2015

Hänninen Antti 2015. Kamera-assistentti. Haastattelu: 8.10.2015

Keskimäki Pentti FSC 2015. Kuvaaja, värimäärittelijä. Kinocolor. Haastattelu: 29.10.2015

Orasmaa Mika FSC 2015. Kuvaaja. Haastattelu: 26.10.2015

Paananen Raimo FSC 2015. Kuvaaja, kamera-assistentti. Haastattelu: 26.10.2015

Slåen Heikki 2015. Kuvaaja, kamera-assistentti. Haastattelu: 28.10.2015

Tamminen Lauri 2015. Kuvaaja, valaisija. Haastattelu: 6.10.2015

Tapola Aarne 2015. Kuvaaja. Haastattelu: 8.10.2015

Tervonen Mika 2015. Kuvaaja, kamera-assistentti. Haastattelu: 22.9.2015

Vitikainen Hannu-Pekka FSC 2015. Kuvaaja. Haastattelu: 5.10.2015

Kuvalähteet:

Kuvio 1: 2000-luvulla digitaalisen tallennuksen myötä kameroiden fyysinen koko muuttui PANAFLEX MILLENNIUM XL2 CAMERA. <http://www.panavision.com/products/xl2>
ALEXA XT Studio. https://www.arri.com/camera/alexa/cameras/camera_details/alexa-xt-studio/

Kuvio 2: Lomitettu ja progressiivinen kuva, video resoluutiot ja kuvasuhteet
<https://oncoreproductions.wordpress.com/2015/01/29/quick-start-guide-high-definition-vs-standard-definition/>

Kuvio 3: Värifilmin rakenne
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Photographic_Film_135.svg

Kuvio 4: Bayer-kuvio
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bayer_pattern_on_sensor.svg

Kuvio 5: Chroma subsampling
<http://www.videomaker.com/article/f6/15788-the-anatomy-of-chroma-subsampling>

Kuvio 6: Bittikartta
<http://www.creativebloq.com/3d/how-deep-your-colour-101413091>

Kuvio 7: Väriavaruustaulukko (värillinen ala on näkyvän valon spektri)
<http://bennettcain.com/blog/2014/5/16/aces-in-10-minutes>

Kuvio 8: raw, log, Rec 709. Épisode 13: Raw vs Log vs Lin (ruutukaappaus videosta).
Mon Studio Au Canada. <https://vimeo.com/87685429>

Kuvio 9. Mika Orasmaa FSC:n ja LP:n (Suomen Lavastus- ja Pukusuunnittelijat) järjestämässä digitaalisten elokuvakameroiden testitilaisuudessa joka järjestettiin 27.-29.3.2015. <http://www.fscfinland.fi/>

Kuvio 10. Ohjaaja Danny Boyle (keskellä) Kuvaaja, Anthony Dod Mantle ASC, BSC, DFF (oikealla) ja Silicon imaging SI-2K mini -kamera
<http://www.cinematographers.nl/PaginasDoPh/dod%20mantle.htm>

Kuvio 11. Silicon Imaging SI-2K Mini -kamerapää kannettavana, gyroskooppilla varustettuna
<http://www.cinematographers.nl/PaginasDoPh/dod%20mantle.htm>

Kuvio 12: Ultra Panavision linssi ja Panavision Ultra 70 kamera
Sakari Rinta-Valkama, Camerimage 2015

Kuvio 13: Resoluutiot (4K = 4 x 2K)
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Digital_video_resolutions_\(VCD_to_4K\).svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Digital_video_resolutions_(VCD_to_4K).svg)

Kuvio 14: Sensori- ja resoluutiokoko vertailu
<https://plus.google.com/+Manifoldrecording/posts/F2RKCKXP7FX>

Kameroiden vuokrahinnastoa Suomessa (15.4.2016)Digital:**Alexa Studio Plus Anamorphic**

Angel Films 1111 € / pvä (kit)

Alexa XT

P.Mutanen 1100 € / pvä

Angel Films 1160 € / pvä (XT Plus, kit)

KinosFilmi 1100 € / pvä (XT Plus)

Alexa +

P.Mutanen 900 € / pvä

Angel Films 910 € / pvä (kit)

Alexa

P.Mutanen: 850 € / pvä

Angel Films 860 € / pvä (kit)

Alexa Mini

P.Mutanen 865 € – 1145 € / pvä (Studio – Gimbal -kit)

KinosFilmi 880 € / pvä

Amira

P.Mutanen 600 € / pvä

Angel Films 680 € / pvä (kit)

KinosFilmi 670 € / pvä (Premium License 2K)

Red Epic Dragon

Angel Films 1270 € / pvä (kit)

KinosFilmi 900 € / pvä

Red Dragon

P.Mutanen 1000 € / pvä

Red Epic-X

P.Mutanen 850 € / pvä

Angel Films 970 € / pvä (ki

KinosFilmi	850 € / pvä
Red Scarlet-X	
P.Mutanen	500 € / pvä
Red Scarlet Dragon	
KinosFilmi	470 € / pvä
Red One mysterium-X	
P.Mutanen	300 € / pvä
Angel Films	612 € / pvä (kit)
Red One	
P.Mutanen:	200 € / pvä
BlackMagicDesingn Production Camera 4K (PL-mount)	
P.Mutanen	195 € / pvä
Angel Films	120 € / pvä (kit)
KinosFilmi	190 € / pvä
Phantom Flex 4K	
P.Mutanen	2200 € / pvä
Phantom Miro LC 320S	
Angel Films	1072 € / pvä (kit)
P.Mutanen	950 € / pvä
Sony PXV-FS7	
Angel Films	280 € / pvä (kit)
KinosFilmi	270 € / pvä
Sony MPW-F3	
KinosFilmi	280 € / pvä (S-Log optio)
Sony A7S II	
Angel Films	110 € / pvä (kit)
P.Mutanen	100 € / pvä (kit)
Kinos Filmi	110 € / pvä (kit)

Canon C 500

Angel Films 350 € / pvä (kit)

Canon C 100

Angel Films 230 € / pvä (kit)

KinosFilmi 180 € / pvä

Canon EOS 5D MK III

P.Mutanen 120 € / pvä

KinosFilmi 60 € / pvä

35 mm filmi:**Arricam LT**

P.Mutanen 560 € / pvä (4-perf), 700€ / pvä (3-perf)

Arriflex 435 ES Advanced

P.Mutanen 420 € / pvä

Arriflex 35 BL II Evolution

P.Mutanen 300 € / pvä

Arriflex 235

P.Mutanen 300 € / pvä

16 mm filmi:**Arriflex 416 Plus**

P.Mutanen 275 € / pvä

Arriflex 16 SR3 ADV

P.Mutanen 200 € / pvä

Arriflex 16 SR2

P.Mutanen 150 € / pvä

Aaton A-Minima








P.Mutanen 130 €/ pv

2015 Camera Comparison Chart

Thomas Fletcher

2015 CAMERA COMPARISON CHART

Gary Adcock

THOMAS FLETCHER & GARY ADCOCK	Imager (Actual Size)	ISO	Latitude	Frame Rates	Pixel Resolution of Recorded Media	Recorded Bit Depth Format & Time (Highest Internal Record @ 24 fps)	Data (Per Min)	Weight (Body Only)	Power Draw	Highlighted Positives	Notable Credits	Daily Rental Price Range (Varies by City)
 ALEXA 65	CMOS 59.87mm Ø 54.1 x 25.6mm	800	14+	Base Stops	20 - 60 fps	6560 x 3100	12 Bit ARRIRAW 11 min Codec Capture Drive 5120s 40 min Codec Capture Drive 1TB 20 min Codec Capture Drive 1TB	44 GB per Minute	23 lbs 150w (on 24v)	Unique Large Format Aesthetic Proven Workflow Proven Design Known Sensor Characteristics Wide Latitude	The Revenant ² The Great Wall Passengers War for the Planet of the Apes	No Published Price Available Exclusively at Arri Rental
 Sony F65	CMOS 27.9mm Ø 24.7 x 13.1mm	800	14+	Base Stops	1 to 120 fps Electronic Shutter 1 to 60 fps Rotary Shutter	8K 8192 x 2160 4K 4096 x 2160 2K 2048 x 1080 HD 1920 x 1080	16 Bit ARRIRAW F65RAW - LITE 60 min- 512GB 120 min - 1TB	8.5 GB per Minute 16 lbs w/DR-B4	12 lbs 62W Body Only Body Only	8K, 6K, 4K De-mosaic ACES Workflow Rotary Shutter 16 Bit Linear RAW Ultra Wide Color Gamut Built-In ND Filters	Alice Through the Looking Glass Tomorrowland Billy Lynn's Long Halftime Walk Unstoppable Woody Allen Vittorio Storaro ASC AIC	\$1400 to \$2000
 Red Weapon Dragon	CMOS 34.5mm Ø 30.7 x 15.8mm	800	14+	Base Stops	1-100fps 6K 1-120fps 5K 1-150fps 4K 1-300fps 2K 1-120fps 2K ProRes	6K 5K 4.5K & 4K 3.5K & 3K 2.5K & 2K	16 Bit REDCODE - 6K FF @ 5:1 512GB SSD - 52 min 1TB SSD - 104 min (HDRs Gate Time in Post)	5.2GB per Minute 3.3 lbs Carbon Fiber	60-65W	Pro Res Workflow Option Custom OLPF Filters HDRs High Dynamic Range Well Established R3D workflow Modular Design High Frames per Second	Camera Newly Released Credits Coming Soon	\$2250 to \$2700
 ALEXA XT Plus Open Gate	CMOS 33.5mm Ø 28.2 x 18.1mm	800	14+	Base Stops	Open Gate 75-75 fps 4.3 75-90 fps 16.9 75-120 fps	Open Gate 3:2 3414 x 2198 4.3 2880 x 2160 16.9 2880 x 1620	12 Bit ARRIRAW 29 Min - 512GB in OG 39 min - 512GB in 4:3 47 min - 512GB in 16:9 Records Classic ALEXA formats	OG 16.2 GB per Minute 14.5 lbs Plus 18.3 lbs studio 10.2 GB	103w Arriraw 100w ProRes	True Anamorphic 4:3 Imager Wide Latitude Gently Rolls Off Highlights Proven Reliable, Post-Efficient ARRIRAW, ProRes or DPMHD Optical Viewfinder & Mirror Shutter (Studio Version)	Scario Son of Saul Spotlight Creed Mad Max: Fury Road True Detective	\$2200 to \$3000
 ALEXA Mini	CMOS 33.5mm Ø 28.2 x 18.13mm	800	14+	Base Stops	OG - 75-300 fps ¹ ARRIRAW ² 75-48 fps A3 ProRes 75-300 fps 16.9 75-300 fps 8.9 ProRes 75-300 fps 8.9 ProRes 75-300 fps	OG ¹ 3414 x 2198 4.3 ¹ - 2880 x 2160 UHD 16:9 3840 x 2160 16.9 2048 x 1152 16.9 1920 x 1080	12 Bit ARRIRAW ² (Starting 2016) ProRes4444XQ UHD 256GB CFast - 20 min Records Classic ALEXA formats	8.7 GB per Minute 5 lbs	45-75W	Super Lightweight Carbon Body ALEXA Sensor and Image Quality Integrated Lens Motor Control Motorized ND Filters Exchangeable Lens Mounts Perfect for Gimbals & Multicopters	Empire ² Roots ² Manhattan ² Mena 9 Lives ²	\$1400 to \$1700
 VariCam 35 w/V-Raw	CMOS 27.8mm Ø 24.6 x 12.9mm	Dual 800 & 5000	14+	Base Stops	1-30 fps V-RAW 4K 12B 1-120 fps A/C-Intra 4K & V-RAW 30B	4K 4096 x 2160 UHD 3840 x 2160 2K 2048 x 1080 HD 1920 x 1080	12 Bit V-RAW 31 Min Codec Capture Drive 1TB 107 Min Codec Capture Drive 1TB 12Bit A/C-Intra 4K 256GB Express P2 Card 45 Min-4:4:1 30 Min-4:2:2 154 Min- ProRes HD	19GB w/V-RAW 4.6 GB 4.4 2.3GB 4:2:2	14.3 lbs w/V-RAW Recorder 109w w/V-RAW 69W w/V-RAW Intra Rec.	Exceptional Low Light Performance Clean Signal @ 5000 ASA In-Camera Color Grading/Dailies Dual Codec Records Ungraded 4K Master & HD V-RAW Uncompressed Recording	Orange Is the New Black Sense8 Salem Rogers Legends & Lies Monolith	\$2000 to \$2150 w/V-RAW
 Sony F55 w/R5	CMOS 27.1mm Ø 24 x 12.7mm	1250	14+	Base Stops	1-60fps @ 4K 1-180fps @ 2K 1-180fps @ HD 1-240 @ 2K RAW	4K 4096 x 2160 UHD 3840 x 2160 2K 2048 x 1080 HD 1920 x 1080	16 Bit F55 RAW @ 3:6:1 512GB AXSM - 72 min XAVC HD 2K 4K - 10 Bit	7.1 GB 4K RAW 6.4 lbs F55 & R5 1.8 GB 4K XAVC 5 lbs F55	48W System 25W Body Only	Ultra Wide Color Gamut Lightweight and Small Profile 1250 ISO Sensor w/ Global Shutter 2x Anamorphic De-Squeeze 2K Mode Uses Full Image Sensor XAVC-ProRes - DPMHD - MPEG - RAW	Blacklist Big Bang Theory Sense8 Two & Half Men Ridiculous 6 Selfless	\$1200 to \$1400 \$1400 w/R5 \$1000 to \$1500 \$800 to \$1000 w/Recorder

Future Select Shots

Camera must be available for sale or rent | Data based on 24fps and highest INTERNAL record.

2015 Camera Comparison Chart v1.1

¹Future Select Shots






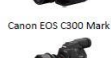


Cameras must be available for sale or rent | Data based on 24fps and highest INTERNAL record.

2015 Camera Comparison Chart v15

Thomas Fletcher

2015 CAMERA COMPARISON CHART

Gary Adcock

THOMAS FLETCHER & GARY ADCOCK	Imager (Actual Size)	ISO	Latitude	Frame Rates	Pixel Resolution of Recorded Media	Recorded Bit Depth Format & Time (Highest Internal Record @ 24 fps)	Data (per Min)	Weight (Body Only)	Power Draw	Highlighted Positives	Notable Credits	Daily Rental Price Range (Varies by City)
 Arri AMIRA (Premium Version)	CMOS 27.2mm Ø 23.8 x 13.4mm	800	14+ Base	Stops 1-60 fps UHD 75-200 fps ProRes	3200 x 1800 2048 x 1152 1920 x 1080	12 Bit ProRes 4:4:4 UHD 120GB CFast - 14 min	8 GB per Minute 9.2 lbs	50w		ALEXA Image Quality Lightweight Comfortable Handheld 4K UHD & 3.2K Record Options Powerful In-Camera Color Grading 200 fps Slow Motion	Chicago Fire Chicago Med NFL Films NBA Entertainment	\$1300 to \$1500
 ALEXA Classic EV / Plus	CMOS 27.2mm Ø 23.8 x 13.4mm	800	14+ Base	Stops .75-120 fps @ ProRes 4:4:4 HQ 75-60 fps @ 2K ProRes or 4:4:4	2048 x 1152 1920 x 1080	12 Bit ProRes 4:4:4 32GB SxS - 14 min 64GB SxS - 28 min	2 GB per Minute 13.7 lbs EV Plus	85w		Low Light Performance Wide Latitude Cost Effective Workflow Pleasing Skin Tones Gently Rolls Off Highlights	Game of Thrones Downton Abbey Mad Men Gotham The Good Wife	\$1100 to \$1800
 Canon EOS C500	CMOS 29.8mm Ø 26.4 x 13.8mm	850	12 Base	Stops 24p, 25p, 30p, 50i, 60i @ HD Outputs 2K & 4K to External Recorder 24, 25, 30, 50, 60, 120 @ 4K to Ext. Recorder	1920 x 1080	12/10 Bit XF-AVC-Intra 4:4:4 128GB CF - 75 min 18 Bit Log 12 Bit Log 4K RAW Uncompressed 2K RGB to External Recorder	0.4 GB per Minute 4 lbs 11.4w	11.4w	4K Uncompressed Output w/ Wide Variety of External Recorders PL or EF mount High Dynamic Range Small Self Contained Ideal for 3D	Transparent Atlas Shrugged Who Is John Galt? Amityville Horror The Awakening	\$450 to \$600	
 Red Epic Dragon	CMOS 34.5mm Ø 30.7 x 15.8mm	800	15-18+ Base	Stops 1-120 fps @ 6K 1-120 fps @ 5K 1-150 fps @ 4.5K 1-300 fps @ 2K	6K 5K 4.5K & 4K 3.5K & 3K 2.5K & 2K	16 Bit REDCODE - 6K FF @ 5:1 512GB SSD - 98 min 1TB SSD - 195 min	3.2 GB per Minute 5 lbs	60w	Self Contained - Ideal for 3D HDRs High Dynamic Range Established R3D workflow Modular Design High Frames per Second Pro Res Workflow Option	The Mortal The Danish Girl Chi-raq House of Cards Homeland	\$1200 to \$1750	
 Canon EOS C300 Mark II	CMOS 29.8mm Ø 26.4 x 13.8mm	800	14+ Base	Stops 1-120 fps @ 2K/HD 1-30 fps @ 4K/UHD	2048 x 1080 1920 x 1080 4096 x 2160 3840 x 2160	12/10 Bit RGB XF-AVC-Intra 4:4:4 128GB CFast - 75 min 10 Bit VCC 4:2:2 XF-AVC Intra 128GB CFast - 40 min	1.7 GB per Minute 4.4 lbs (PL Version) 11.2w	21.2w	HDR Exposure Latitude Exceptional Sensitivity Three Wide Color Gamuts Canon Log 2 w/ increase latitude OLED Viewfinder Canon RAW via external recorder 2/4/8/10 Stop ND Filters	Camera Newly Released Credits Coming Soon	\$400 to \$550	
 Canon EOS C300	CMOS 27.3mm Ø 24.6 x 13.8mm	850	12 Base	Stops 24, 25, 30 @ HD	1920 x 1080	8 Bit MPEG2-4:2:2 MXF 64GB CF - 160 min	0.4 GB per Minute 3.2 lbs	11.4w	Incredible Low Light Performance Small Size C-Log Workflow Dual Pixel Auto Focus (EF Version Only)	Shameless ² Rush ² Portlandia ² Manos Sucias	\$300 to \$350	
 Sony F5	CMOS 27.1mm Ø 24 x 12.7mm	2000	14 Base	Stops 1-180fps @ 2K 1-180fps @ HD 1-240fps @ 2K Raw 1-60fps @ 4K	2K - 2048 x 1080 HD - 1920 x 1080 Outputs 4K & UHD to External Recorder 4K PSRAW to External Recorder	10 Bit XAVC & SxS-Q & Lite 128GB SxS - 66 min 4K PSRAW to External Recorder	1.8 GB per Minute 5 lbs	25w	Lightweight & Small Profile Great Low Light Performance 2K Mode Uses Full Image Sensor Wide Color Gamut 180fps Recording with SxS media XAVC-ProRes - DPMHD - MPEG	Gorango Amazing Race Man from Reno Various Regional Spots & Music Videos	\$500 to \$650	
 Panavision - 35mm Film	Full Aperture 31.1mm Ø 24.9x18.1mm	500	15-16 Base	Stops 3-50 fps	6K 4K 2K 1920x1080 Uncompressed (via Scanner)	16 Bit (Linear) 10 Bit (Log) 3P 14m48s 1000' 4P 11m06s 1000'	N/A 25 lbs 400 Lb 28 lbs 1000' Load	55w	4:4:4 Color Sampling Established Workflow Widest Available Latitude Proven Archival Value	Star Wars: The Force Awakens Spectre Black Mass Jurassic World	\$1000 w/Mags	

© 2015 Thomas Fletcher

Camera may be available for sale or rent! Data based on 24fps and highest INTERNAL recording

2015 Camera Comparison Chart v1

¹Future Select Shots

Cameras must be available for sale or rent | Data based on 24fps and highest INTERNAL record.

2015 Camera Comparison Chart v15

Lähde: IMAGO <http://www.imago.org/index.php/technical/item/324-2014-camera-comparison-chart.html>

Haastattelukysymykset Syksy 2015

Kuvaajalle:

1. Missä vaiheessa tuotantoprosessia kameran (kameroiden) valinta on yleensä ajankohtaista ja koska viimeistään päätös pitää olla tehty?
2. Millä perusteilla kameran (kameroiden) valinta useimmiten tehdään? Painottuvatko valinnassa eniten taiteelliset, tekniset, vai taloudelliset perusteet?
3. Kumpi painaa lopullisessa päätöksessä yleensä enemmän kuvaajan, vai tuottajan sana?
4. Huomioidaanko kameran (kameroiden) valinnassa koko tuotantoketjuun vaikuttavat seikat riittävän huolellisesti; esivalmisteluista, kuvausryhmän kokoon, jälkitöihin ja lopulliseen esitysformaattiin?
5. Millä perusteilla filmille kuvattaessa vastaavat päätökset tehdään?
6. Painaako / painoiko kuvaajan sana suhteessa muihin taiteellisesti ja taloudellisesti vastaaviin henkilöihin enemmän kuvattaessa filmille (vrt. digitaalimaailma)? Eli onko päätöksenteon sopassa nykyään useampi lusikka?
7. Tehdäänkö Suomessa kameran (kameroiden) valinnassa usein päätöksiä väärin perustein, eli syntyykö useammin kompromisseja, vai resurssit ja tuotannon puitteet huomioiden oikeita ratkaisuja?
8. Mitä suomalaisessa elokuvantekoprosessissa pitäisi parantaa kameratekniikan käytön ja workflow'n kannalta, että minkälaisia kehitysideoita olisi kameravalmistajille?
9. Digitaalinen workflow huomioiden pyritkö tekemään ns. valmista kuvaa jo setissä, vai jätätkö mieluummin mahdollisimman paljon pelivaraa väärimäärittelyyn / jälkitöihin?
10. Mitä kameraa ja tallennusformaattia suosit mieluiten ja miksi?

Kamera-assistentille:

1. Huomioidaanko kameran (kameroiden) valinnassa koko tuotantoketjuun vaikuttavat seikat riittävän huolellisesti? Esim. materiaalin hallinta ja workflow huomioiden.
2. Tehdäänkö Suomessa kameran (kameroiden) valinnassa usein päätöksiä väärin perustein, eli syntyykö useammin kompromisseja, vai resurssit ja tuotannon puitteet huomioiden oikeita ratkaisuja?
3. Mikä on suosikki kamerasi 1AC:n näkökulmasta, minkä kameran (/ formaatin) kanssa työskentelet mieluiten ja miksi?
4. Mitä suomalaisessa elokuvantekoprosessissa pitäisi parantaa kameratekniikan käytön ja workflow'n kannalta, että minkälaisia kehitysideoita olisi kameravalmistajille?

Värimäärittelijälle:

1. Millä perusteilla kameran (kameroiden) valinta useimmiten tehdään? Painottuvatko eniten taiteelliset, tekniset, vai taloudelliset perusteet?
2. Huomioidaanko kameran (kameroiden) valinnassa koko tuotantoketjuun vaikuttavat seikat riittävän huolellisesti, esivalmisteluista jälkitöihin ja lopulliseen esitysformaattiin? Esim. materiaalin hallinta ja workflow huomioiden.
3. Tehdäänkö Suomessa kameran (kameroiden) valinnassa usein päätöksiä väärin perustein, eli syntyykö useammin kompromisseja, vai resurssit ja tuotannon puitteet huomioiden oikeita ratkaisuja?
4. Digitaalinen workflow huomioiden työskenteletkö mieluummin materiaalin kanssa, joka on mahdollisimman "valmista" (kuvaustilanteessa viimeisteltä), vai mieluummin materiaalin, johon on jätetty mahdollisimman paljon pelivaraa väärimäärittelyyn / jälkitöihin?
5. Mitä suomalaisessa elokuvantekoprosessissa pitäisi parantaa kameratekniikan käytön ja workflow'n kannalta, mitä minkälaisia kehitysideoita olisi kameravalmistajille?

Tuottajalle:

1. Missä vaiheessa tuotantoprosessia kameran (kameroiden) valinta on yleensä ajankohtaista ja koska viimeistään päätös pitää olla tehty?
2. Millä perusteilla kameran (kameroiden) valinta useimmiten tehdään? Painottuvatko eniten taiteelliset, tekniset, vai taloudelliset perusteet?
3. Kumpi painaa lopullisessa päätöksessä yleensä enemmän kuvaajan, vai tuottajan sana?
4. Tehdäänkö Suomessa kameran (kameroiden) valinnassa usein päätöksiä väärin perustein, eli syntyykö useammin kompromisseja, vai resurssit ja tuotannon puitteet huomioiden oikeita ratkaisuja?
5. Mitä suomalaisessa elokuvantekoprosessissa pitäisi parantaa kameratekniikan käytön, workflow'n ja siihen liittyvän tuotantotehokkuuden kannalta?